GRENZFRAGEN DES NERVEN- UND SEELENLEBENS.

EINZEL-DARSTELLUNGEN FÜR GEBILDETE ALLER STÄNDE.

IM VEREIN MIT HERVORRAGENDEN FACHMÄNNERN DES IN- UND AUSLANDES

HERAUSGEGEBEN VON

Dr. L. LOEWENFELD IN MÜNCHEN. UND Dr. H. KURELLA IN BRESLAU.

XI.

DIE GROSSHIRNRINDE ALS ORGAN DER SEELE.

VON

Prof. Dr. ALBERT ADAMKIEWICZ

IN WIEN.

MIT 2 TAFELN UND 1 ABBILDUNG IM TEXT.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1902.

DIE

GROSSHIRNRINDE

ALS

ORGAN DER SEELE.

VON

Prof. Dr. ALBERT ADAMKIEWICZ
IN WIEN.

Mit 2 Tafeln und 1 Abbildung im Text.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1902.

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.

Inhalt.

Einleitung.

Von der Substanz, die, an sich vergänglich, durch eigene Kraft sich vor dem Untergange eine Zeit lang schützt, und, bevor diese Kraft verbraucht ist, ihre Art durch Propagation erhält, sagt man, sie lebe. Schon ein Klümpchen Eiweiss kann diese Kraft besitzen. Was diese Kraft besitzt, heisst ein Wesen. Ein einziges Eiweissklümpchen kann also schon ein Wesen sein. Man nennt ein solches Wesen eine „Monere.“ Lebende Eiweissklümpchen sind Lebewesen der niedrigsten Art.

Je höher die Lebewesen auf der Stufenleiter der Entwickelung hinaufrücken, desto complicirter wird ihr Bau. Und diese Complication macht sich darin geltend, dass die Geschöpfe zunächst eine bestimmte Form erhalten und dann eine Vielheit solcher Elementarformen darstellen.

Der einfachste Repräsentant der geformten lebenden Substanz ist die Zelle. Die Zelle besteht aus dem Leibe, der Hülle und dem Kern. Im Thierreich stellen die Protozoën solche einfache Zellen dar.

Höhere Thiere setzen sich aus vielen solcher Zellen zusammen. Und je entwickelter sie sind, desto zahlreichere Gruppen gibt es solcher sie zusammensetzender Zellen, desto kunstvoller ist der Bau dieser Gruppen, desto grossartiger auch das, was diese Gruppen im Gesamtkörper leisten, — ihre Function.

Ist ein Klümpchen Eiweiss oder eine Zelle der ganze Körper, stellt also ein Elementargebilde das ganze Einzelwesen, einen Gesamtorganismus dar, dann sind die in ihm sich abspielenden Lebensvorgänge souverän, d. h. das Eiweissklümpchen, die Zelle, beherrscht das Gesamtleben ihres eigenen Organismus. Und diese Eigenschaft ist von allen Einflüssen unabhängig, die von anderen Lebewesen ihrer Art ausgehen könnten.

Ganz andere Verhältnisse bedingt der complicirtere Bau der höheren Thiere.

Bildet mehr als nur Eine Zelle den thierischen Körper, dann müssen die ihn aufbauenden Zellen, indem sie Einem Organismus, Einem

Ganzen, Einem Ziele dienen, in ihrer Function für dieses Eine Ziel sich gegenseitig ergänzen. Sie müssen daher unter einander functionell harmonieren und durch ihre Functionsharmonie ein harmonisches Ganze. einen Functionsaccord, das Leben ihres Wesens, hervorbringen.

Deshalb sind die jeden complicirten Organismus zusammensetzenden und aufbauenden Elemente zum Zweck der gegenseitigen physiologischen Beeinflussung unter einander functionell verbunden. Und damit diese Verbindungen insgesamt Einem Ziele dienen, stehen sie unter der Herrschaft sogenannter Centren, die wieder gruppenweise von immer höheren Centren beherrscht werden, um schliesslich in einem Hauptcentrum zu culminieren.

Jene Verbindungen werden dargestellt von Nerven, — diese Centren von Ganglien. Die alle Ganglien beherrschende Centrale ist das Gehirn.

Weil nun in der Organisation der Geschöpfe der Mensch die höchste Stufe einnimmt, weil also das Gehirn des Menschen die Centrale auf der höchsten Höhe ihrer Vollendung darstellt, weil endlich die Ganglien der Rinde des Grosshirns die Function des Lebens in ihrer höchsten Vollendung krönen: deshalb concentrirt sich unser ganzes Interesse, mit dem uns der Menschheitsbegriff erfüllt, auf die Erkenntnis der Function der Grosshirnrinde des Menschen. Und deshalb folge ich mit besonderer Befriedigung dem Wunsche der Herausgeber dieser Blätter, alles das, was ich in langen Jahren in verschiedenen Schriften über die Function der Grosshirnrinde und ihrer Ganglien veröffentlicht habe, hier übersichtlich und in allgemein fasslicher Form zusammenzustellen.

Bevor ich daran gehe, das zu thun, möchte ich vorher die Anatomie der Grosshirnganglienzellen, soweit sie hier in Betracht kommt, in möglichster Kürze skizziren.

A. Anatomie.

Die Ganglien der Rinde sind, wie zuerst Meynert beschrieben hat, in fünf zur Oberfläche der Rinde, also auch zu einander parallel verlaufenden Schichten angeordnet. Die mittelste dieser Schichten, die dritte, enthält die zahlreichsten und die grössten Gebilde. An ihnen nehmen jene mächtigen Convolute von Nervenfasern ihren Anfang und ihr Ende, die die Hauptmasse des Gehirns und des Rückenmarkes durchsetzen, um ausserhalb desselben Anfang und Ende der peripherischen Nerven zu bilden.

Die Ganglienzellen der dritten Rindenschicht können daher als die hauptsächlichsten Centren für das gesamte Nervennetzwerk des Körpers und somit als die Hauptrepräsentanten der Grosshirnrindenganglien angesehen werden. In ihnen müssen sich daher wol auch die wichtigsten für die Grosshirnrinde des Menschen eigenthümlichen Vorgänge abwickeln.

Nun concentrirt sich in diesen Vorgängen das Höchste, was die Natur in ihrer physiologischen, also natürlichen und folglich mechanischen Allmacht an Leistungen hervorbringt. Daraus ergibt sich, dass die Ganglien-„Zellen“ der Rinde gar nicht „Zellen“ im gewöhnlichen Sinn des Wortes und also einfache Elementarbestandtheile des nervösen Gewebes sein können, wofür sie irrthümlich gehalten worden sind, sondern Organe, wirkliche Organe, d. h. Werkstätten complicirtester Vorgänge und dazu noch die allervollendetsten darstellen müssen, welche die Schöpferallmacht der organischen Natur hervorbringt.

Daher besitzen denn auch die Ganglien-„Zellen“, wie ich[1]) zuerst und zwar im Jahre 1885 gefunden habe, anatomische Attribute, die niemals Gewebselementen, sondern nur den Organen zukommt, einen eigenen Apparat zu ihrer Ernährung. Und weil von der

[1]) Adamkiewicz, Der Blutkreislauf der Ganglienzellen. — Berlin 1885. Hirschwald.

ungestörten Arbeit dieses Apparates die Function der Grosshirnrindenganglien, der die folgenden Blätter gewidmet sind, abhängt, deshalb sei auch dem Blutgefässapparat der Ganglien hier eine kurze Skizze gewidmet.

Aus den Blutcapillaren feinster Ordnung, die im Zwischengewebe der Ganglien verlaufen, zweigen sich Arteriolen von so grosser Feinheit ab, dass Blutkörperchen durch sie nicht passiren und nur Blutplasma durch diese Röhrchen kreist. Diese Röhrchen, die also vasa serosa sind, erweitern sich, wo sie an die Körper der Ganglien treten, sackartig, umziehen diese nach Art eines Handschuhs und vereinigen sich wieder zu einer Art von vas efferens, durch welches das arterielle Plasma zur Nachbarganglie fliesst, nachdem es im eben beschriebenen Divertikel die Oberfläche der Ganglie umkreist hat. So erhält jede Ganglie ihre ernährende Zufuhr von der gesamten Oberfläche her. Und was die Ganglie nicht verbraucht, das sammelt sich im sog. „Kern“ derselben, der also nicht solid, sondern ein Hohlraum und zwar ein venöser Sinus der Ganglie ist und auf besonderen quer durch den Körper der Ganglie gehenden Wegen in die Venen des Stromas seinen Inhalt entsendet.

B. Physiologie.

Die Ganglien der Grosshirnrinde des Menschen zeichnen sich vor allen anderen Ganglien des menschlichen Körpers durch besondere Fähigkeiten aus.

Die gewöhnlichen Ganglien des menschlichen Körpers besitzen nur zwei, höchstens drei Functionen und diese meist noch getrennt. Sie können erregt werden, oder sie erregen selbst, oder sie üben einen günstigen Einfluss auf die Ernährung aus. Danach werden sie eingetheilt in sensible, in motorische und in trophische Ganglien.

Die Ganglien der Grosshirnrinde des Menschen sind dagegen befähigt, sowohl erregt zu werden, als zu erregen. Sie besitzen aber ausserdem noch das Vermögen, schöpferisch zu wirken, das Resultat der Erregung, wie den Inhalt der eigenen Schöpfung festzuhalten und geistig zu assimiliren. Endlich haben sie noch die Fähigkeit, mit dem, was ihnen auf diese Weise zu eigen geworden ist, nach Belieben zu schalten und zu walten und auch in Thaten umzusetzen. Sie besitzen mit anderen Worten die Fähigkeit des Empfindens und des Wollens, der schöpferischen Gestaltungsgabe und des Gedächtnisses, des Bewusstseins und des Denkens, — kurz dessen, was wir als Inbegriff der Seele bezeichnen.

Demnach bilden die Grosshirnrindenganglien selbst das Substrat und ihre Function den Inbegriff der Seele.

Mein Versuch, in die Grundfunctionen der Seele und die bisherigen Arbeiten, in die speciellen Functionen der Grosshirnrinde einzudringen, hat bis jetzt zu folgenden Ergebnissen geführt.

I. Elementarfunctionen der Seele.

1. Gedächtnis.

Gedächtniskraft.

Jede Lebensäusserung muss von einer Anregung ausgehen. — Und jede Anregung zu einer Lebensäusserung kann zwei Formen haben. — Sie kann materiell oder immateriell sein.

Der materielle Anlass zu einer Function ist stets ein sogenannter „Reiz“. Und der Reiz kann entweder innerhalb oder ausserhalb des zur Function angeregten thierischen Körpers entstehen.

Der immaterielle Anlass zu einer Function ist dagegen das Bild oder der seelische Ausdruck des Reizes und bildet sich als solcher nur im lebenden Körper.

Beide, materielle und immaterielle, Reize aber wirken einander gleich. Und der von ihnen angeregte Vorgang ist immer derselbe. ob der eine oder der andere Anlass ihn wachruft.

So wird der Magensaft ebenso durch den Reiz der Speisen angeregt, als er auch von selbst fliesst, wenn die Zeit der gewöhnlichen Nahrungsaufnahme heranrückt.

Es folgt hieraus mit absoluter Gewissheit, dass die physiologische Wirkung des Reizes durch eine Anregung ersetzt werden kann, welche. ohne sich in der Wirkung vom materiellen Reiz zu unterscheiden, von diesem nichts mehr besitzen kann, als nur eine gewisse, zu bestimmten Zeiten spontan entstehende Erinnerung an denselben.

Erinnern aber ist die Eigenschaft des Gedächtnisses.

Da, was von den Magendrüsen gilt, mit Leichtigkeit von allen anderen Organen des vegetativen Lebens nachgewiesen werden kann. so geht aus der angeführten Erfahrung hervor, dass jedes Organ des vegetativen Lebens ein Gedächtnis haben muss, welches es befähigt. die ihm bereits bekannten Reize durch Bilder derselben zu ersetzen und sich so volle Unabhängigkeit vom Zufall der Reize zu verschaffen.

Den Organen des vegetativen Lebens stehen die der animalen Functionen in ihrer seelischen Reproductionsfähigkeit der Reize gewiss nicht nach.

Und das Gehirn. das anatomisch betrachtet, nichts anderes ist. als ein Organ, wie jedes andere auch, selbst wenn es sie alle vermöge

seiner physiologischen Eigenartigkeit beherrscht, kann natürlich einer Eigenschaft nicht ermangeln, die eine allgemeine Eigenschaft aller Organe des Körpers ist. Und daraus ergiebt sich:

1. dass das „Gedächtnis", das wir gewohnt sind als specifische Eigenschaft des Gehirns anzusehen, nichts Specifisches für das Gehirn hat und

2. dass — da nur dem Gehirn geistige Fähigkeiten zukommen, die dasselbe über alle anderen Organe stellen — das „Gedächtnis" an sich nichts Geistiges ist und also mit der geistigen Arbeit als solcher, dem productiven geistigen Schaffen, dem Denken, Unterscheiden, Combiniren und Folgern direct nichts zu thun haben kann.

Ist nun aber das Gedächtnis nichts Geistiges an sich und doch die Grundlage aller seelischen Arbeit, dann muss sie auch ein Bindeglied sein zwischen Geist und Materie, ein Band, welches das eine an das andere fesselt.

In dieser Rolle gewinnt das Gedächtnis eine ganz neue Bedeutung für die Physiologie und stellt ein eigenartiges und hervorragend wichtiges Problem der exacten physiologischen Forschung dar.

Was ist also das Gedächtnis?

Eine Beobachtung, die ich vor einigen Jahren gemacht habe und die mir lange räthselhaft geblieben ist, scheint mir zur Beantwortung dieser Frage nunmehr das nöthige Material zu liefern.

Ein Kind von zwei Jahren unterhielt sich mit einem sogenannten „Ariston". Dieses Instrument bringt die Melodien bekanntlich dadurch hervor, dass seine auf drehbarer Walze angebrachten Stifte durch sich mitdrehende Cartonblätter, die in concentrischen Kreisen angeordnete Einschnitte tragen, den Noten entsprechend niedergedrückt werden und dadurch die einzelnen Töne lösen. Jedes Carton- oder Notenblatt enthält die Melodie eines bestimmten Tonstückes. Es waren 25 Notenblätter dem Instrument beigegeben, von denen jedes ein anderes Stück spielte. Alle diese Tonstücke wurden dem Kinde nach und nach zu Gehör gebracht. Allmählich lernte es selbst den Leierkasten drehen und die Notenblätter einsetzen. Nach einiger Zeit stellte sich Folgendes heraus: Das Kind hatte alle 25 Melodien seinem Gedächtnis eingeprägt und konnte jede derselben bei ihrem Namen nennen. Dabei war jedes Einpauken, jede Dressur, selbst jede pädagogische Anleitung von Seite einer erwachsenen Person ausgeblieben. Das Kind hatte nichts, als nur die Melodien und ihre Bezeichnungen gehört und doch beide ohne die geringste Anstrengung, ohne jede bewusste Arbeit, also ganz mechanisch und im wahren Sinne des Wortes spielend erlernt. Es hatte

also genügt, dass es die Melodien hörte und deren Bezeichnungen eine Zeit lang vernahm, um sie beide zu erfassen und im Gedächtnis festzuhalten.

War das schon eine Leistung, die für ein Kind von zwei Jahren als erstaunlich angesehen werden musste, so wurde dieselbe noch dadurch erheblich gesteigert, dass das Kind auch noch die 25 Notenblätter mit einer nie fehlenden, geradezu an das Fabelhafte grenzenden Sicherheit von einander unterschied und von jedem derselben angab. welches Tonstück es spielte. Da es des Alphabets noch nicht kundig. geschweige denn zu lesen im Stande war, so war es ausgeschlossen. dass es etwa die auf den Cartons aufgedruckten Namen der Tonstücke sich merkte. Und dass des Kindes mnenotechnische Leistung mit den den Notenblättern aufgedruckten Bezeichnungen nichts zu thun haben konnte, liess sich übrigens exact noch dadurch beweisen. dass man dem Kinde die Cartons von den Rückseiten zeigte, die keinerlei Aufschriften trugen. An dem geschilderten Erfolg wurde dadurch nichts geändert. Es stand also fest, dass das Kind gewisse Einschnitte sich merkte und scharf auseinander hielt, die für die Erwachsenen ein geradezu hirnverwirrendes Chaos darstellten und dass für das Kindergehirn ein ungemein complicirtes System von Hunderten von Oeffnungen zu behalten nicht schwieriger war, als für das Gehirn eines Erwachsenen fünfundzwanzig einfache Zahlen oder die Buchstaben des Alphabets.

Was lässt sich aus dieser höchst merkwürdigen Thatsache folgern?

Wenn nur der Erwachsene fähig ist, mit Ueberlegung zu unterscheiden, d. h. mit Bewusstsein zu denken und also geistig zu arbeiten. — ein Kind von 2 Jahren aber diese Fähigkeit erst in einem ganz unvollkommenen Grade besitzt, — wenn dem gegenüber ein Kind von 2 Jahren fähig ist, Eindrücke festzuhalten, die dem auf der Höhe der Intelligenz stehenden Erwachsenen unfasslich sind und die er daher auch seinem Gedächtnis nicht einzuprägen im Stande ist, so muss dem Kindergehirn eine Eigenschaft, Eindrücke festzuhalten, zukommen, die mit der Intelligenz, ja der geistigen Arbeit nichts zu thun haben kann und die bereits vorhanden ist, lange bevor das Gehirn die Reife für die geistige Arbeit erreicht hat.

Da das Festhalten von Eindrücken nichts anderes ist. als das Gedächtnis, speciell das des Gehirns, so geht aus den angeführten Thatsachen hervor, dass das Gedächtnis keine mit seiner psychischen Kraft identische Eigenschaft der Gehirnmaterie ist und folglich mit denjenigen Eigenschaften dieser Materie in Zusammenhang steht. die sie vor der psychischen Entwickelung bereits besitzt und die logischer Weise keine andere, als die der Materie selbst. also physikalischer Natur sein können.

Ist das aber der Fall, dann folgt hieraus mit Nothwendigkeit. dass das Kindergehirn nicht nur ohne Zuhilfenahme geistiger Arbeit Eindrücke aufnimmt, sondern dieselben auch ohne jede Vermittelung geistiger Thätigkeit, also auf psychischem Wege, folglich rein mechanisch festhält. Und hieraus ergiebt sich, dass das Kindergehirn gegen Eindrücke, die ihm zufliessen, sich nicht anders verhält, als die photographische Platte zu den Strahlen des Lichtes oder die wächserne Walze des Phonographen zu den Schallwellen der Stimme und Sprache, denen beiden es vollkommen gleichgiltig ist, ob sie dem einfachsten Gegenstande oder dem complicirtesten Gebilde, einem einzelnen Ton oder der geistreichsten Rede ausgesetzt werden. Auch sie halten das eine wie das andere mit Leichtigkeit und Vollendung mechanisch und vermöge der physischen Eigenschaften ihrer Materie fest, so complicirt auch die Dinge sein mögen, die sie auf diese Weise fixiren.

Wie sollte auch das Kindergehirn in den Besitz seiner ersten Eindrücke und Vorstellungen kommen, da es als eine apsychische Masse auf die Welt kommt, wenn es nicht das Vermögen besässe, die Eindrücke mechanisch zu binden?

Indem aber die Gehirnsubstanz nicht nur die Schwingungen des Lichtes, sondern auch die Schallwellen mechanisch aufnimmt, vereinigt sie offenbar Eigenschaften der photographischen Platte mit den Eigenschaften des Staniols und des Wachses. Aber das menschliche Gehirn percipirt und fixirt nicht nur Licht- und Schalleindrücke, sondern auch noch eine ganze Reihe anderer ihm durch die Sinne vermittelter Imponderabilien. So vereinigt die Gehirnmaterie in Einer Substanz die Eigenschaften einer grossen Reihe anorganischer Stoffe. Und da es später ausserdem die geistigen Kräfte hinzu erwirbt, so stellt es eine Masse dar, in welche die Natur das Höchste gelegt hat, dessen ihre schöpferische Kraft fähig ist, das Vollendetste, zu dem sich noch diese Kraft aufzuschwingen vermocht hat.

Auf welchen Eigenschaften die, wie wir nnn wissen, physische Gedächtniskraft der Gehirnmaterie beruht, wissen wir ebensowenig, als welchen Eigenschaften sie ihre psychischen Qualitäten zu verdanken hat. Dass aber jene im Princip keine anderen sein können, als die der lichtempfindlichen Platte oder die des schallempfänglichen Wachses, das kann nach dem Gesagten kaum noch bezweifelt werden. Und man muss aus der Gier, mit welcher das Kindergehirn, wie die beschriebene Beobachtung lehrt, die Eindrücke, selbst die complicirtesten hascht und festhält, schliessen, dass die physische Kraft, die Energie, mit welcher die Masse des Kindergehirns nach den Sinneseindrücken fahndet, etwa der Kraft gleicht, mit welcher eine Lösung von Kali oder Natron Kohlensäure absorbirt. Offenbar muss es sich also um eine besondere Attractionskraft der jugendlichen Gehirnmasse für die den Sinnes-

erregungen zu Grunde liegenden Schwingungen handeln, um eine Kraft, die es verdient, einen eigenen Namen zu erhalten und für die ich die Bezeichnung der Myelopexis (μυελός und πήγνυμι) vorschlage.

Dass diese Eigenschaft physischer Natur sein muss, das ergiebt sich auch noch aus anderen, als den angeführten Thatsachen, so z. B. aus der, dass das Gedächtnis zur physikalischen Beschaffenheit der Gehirnmasse in engster Beziehung steht und sich ändert, wenn diese bestimmte Veränderungen erleidet.

Schon unter physiologischen Umständen unterliegt die Gedächtniskraft drei Modificationen.

Sie ist am stärksten in der Kindheit, nimmt während der mittleren Lebensjahre ab und pflegt im Greisenalter auf eine gewisse niedrige Stufe zu sinken. Den genannten drei Lebensphasen des Gedächtnisses entsprechen drei ebenso charakteristische, als constante Varietäten der Gehirnmasse.

Das kindliche Gehirn ist reich an Blutgefässen und Blut, hat eine rosarothe Farbe und ist von besonderer Feinheit und Zartheit seines Gewebes.

Das Gehirn der mittleren Lebensjahre ist an Blutgefässen bedeutend ärmer, als das Kindergehirn, von blassröthlicher Farbe und grösserem Gefüge, als jenes.

Im Greisengehirn endlich ist das Gefässnetz geradezu spärlich, die Farbe gelblich, die Consistenz eine derbe.

Es geht hieraus hervor, dass der Blutgehalt des Gehirns während der drei Lebensphasen beständig geringer wird, während der Gehalt an Mark zur mittleren Lebensphase ansteigt, um nach der dritten hin wieder zu sinken und dadurch der bindegewebigen Stützsubstanz zu einem gewissen Uebergewicht zu verhelfen.

Mit diesen Aenderungen der Substanz fallen die geschilderten Aenderungen des Gedächtnisses zusammen.

Es liegt daher nahe, anzunehmen, dass sie miteinander auch in causalem Zusammenhange stehe und dass, wie zum Reichthum des Markes die psychische Kraft der Intelligenz, zur Feinheit derselben die physische Kraft des Gedächtnisses in Beziehung stehen werden und dass, wo das Mark verschwindet, sowohl die physische, wie die psychische Kraft des Gehirnes leide. Man muss sich natürlich vorstellen, dass mit dem Mark auch die zugehörigen Ganglienzellen gewisse Aenderungen ihrer Beschaffenheit erfahren, da Gedächtnis und Psyche doch nur in diesen ihren eigentlichen Sitz haben können.

Auch die Pathologie lehrt die Abhängigkeit der Gedächtniseigenschaft von ihrem physischen Verhalten mit aller Klarheit kennen.

Die Erweichung des Gehirns, speciell der Rinde, wo sich die wichtigsten Ganglienzellen befinden, hebt alles Gedächtnis auf. Es liegt

hierin geradezu ein klassischer Beweis dafür, dass das Gedächtnis ein Faktor der physischen Beschaffenheit, zumal, wie schon die physiologischen Aenderungen der Gehirnmasse gelehrt haben, — der Consistenz der Gehirnsubstanz sein muss. Es können eben Schwingungen sich weder in eine Masse eingraben, noch in ihr haften, welche nicht eine ganz bestimmte, für beides nothwendige Consistenz hat. Würde doch auch ein Phonograph zu functioniren aufhören, wenn sein Wachscylinder weich werden würde. So hat die Natur gewiss nicht ohne Zweck gehandelt, als sie dem Gehirn eine Consistenz gab, die für das Imprägniren wie geschaffen, ja geradezu ideal erscheinen muss. Und sie hätte dem Gehirn sicherlich die viel dauerhaftere und gegen Erweichung, Apoplexien und ähnliche Processe bis zu gewissem Grade geradezu schützende Consistenz der Leber oder des Muskels, des Bindegewebes oder gar des Knochens gegeben, wenn sie nicht gerade für die physischen Bedürfnisse des Gedächtnisses die fest-weiche Consistenz brauchte und dadurch Gefahren des wichtigsten Organs mit in Kauf nähme, die, wie angedeutet, in der Zartheit, geringen Consistenz und damit verknüpften Empfindlichkeit der Gehirnsubstanz gegeben sind.

Ueber die specielle Art, wie die Sinneseindrücke sich in die Gehirnmasse imprägniren, können wir uns vorläufig noch keine bestimmten Vorstellungen machen. Dass es sich hier aber um das Subtilste handeln muss, dessen die Natur in Bezug auf Feinheit einer mechanischen Leistung fähig ist, das dürfen wir nun wol annehmen und ebenso, dass es nicht sobald gelingen werde, diese Veränderungen selbst wahrzunehmen und zu analysiren.

Allein, wenn es der menschliche Geist zu Wege gebracht hat, die menschliche Sprache in Form feinster Pünktchen in eine Wachsrolle zu schreiben und jedes Bild in Glastafeln zu ätzen, wie darf man da an der Hoffnung verzweifeln, dass sich unserem Auge auch noch die Sinnesschwingungen in Form gewisser Zeichen auf der Gehirnrinde des lebenden Thieres dereinst offenbaren werden?

Können wir doch schon jetzt von diesen Schwingungen wenigstens soviel sagen, dass sie mit der Masse des Gehirns nicht unlösbar verquickt sind. Denn auch ohne Alteration der Gehirnsubstanz können sie aus derselben nicht nur von selbst verschwinden, sondern auch mechanisch entfernt werden. Sie verschwinden, indem der Gedächtnisinhalt mit der Zeit vergessen wird. Und gerade der Umstand, dass Eindrücke aus der Kindheit am festesten und durch das ganze Leben haften, — Eindrücke aus dem mittleren Lebensalter weit weniger dauerhaft sind, als jene, und die des Greisengehirns beiden an Festigkeit nachstehen, lehrt von Neuem, dass einzig und allein die physische Beschaffenheit des Gehirns, seine Feinheit und Weichheit, für die Stärke

des Gedächtnisses bestimmend und also auch für seine mechanische Natur beweisend ist.

Dasselbe wird ebenso scharf und sicher durch die Thatsache erhärtet, dass mechanische Einflüsse genügen, den Gedächtnisinhalt zum Schwinden zu bringen. Bei Leuten, die aus gewissen Höhen herabstürzen, hat man wiederholt die Beobachtung gemacht, dass ihnen ihre letzten Erlebnisse abhanden kommen. Ein Schlag oder Stoss aber kann nicht anders, als mechanisch wirken. Und kann das, was es dem Gehirn nimmt, ohne es zu zerstören, etwas anderes sein, als etwas, was in seiner Masse nur mechanisch haftet? Auch hierbei verhält sich das Gehirn nicht anders, als — die Wachsrolle des Phonographen. Würde diese aus beträchtlicher Höhe auf harten Boden fallen, so würde auch sie einen Theil ihrer feinen Strichelungen verlieren und nicht mehr das Musikstück oder die Worte so vollkommen wiedergeben, wie sie es vor dem mechanischen Insult gethan hat.

Da der normale physiologische Zustand des Gehirns, also auch die physische Beschaffenheit seiner Masse, zumal bei ihrer grossen Zartheit und Feinheit durch alle unphysiologischen Einflüsse, wie Ueberanstrengung, Schlaflosigkeit, Gemüthserregungen, materiell leidet, so ist es selbstverständlich, dass es auch noch andere, sogar psychische Einflüsse geben muss, welche in ihren Folgen auf die Gedächtniseigenschaft des Gehirns den mechanischen Insulten analog wirken. Und ich werde im folgenden Abschnitt das Krankheitsbild der von mir sogen. „Lethymie“ entwerfen, welche diese Thatsache auf das Schlagendste beweist und die „Gedächtnisstützigkeit“ gleichfalls auf Aenderungen der physischen Beschaffenheit der Gehirnsubstanz zurückführt.

Steht es nun aber fest, dass das Gedächtnis auf mechanischen Vorgängen beruht, die auf gewissen, auch in der anorganischen Natur vorhandenen physikalischen Eigenschaften der Stoffe sich gründen, so gewinnt mit dieser Feststellung auch unsere Kenntnis von dem Zustandekommen der psychischen Vorgänge einen ersten und bedeutungsvollen Schritt zu ihrer Erklärung.

Das Gedächtnis ist das Fundament aller psychischen Vorgänge. Auf ihm errichtet die Psyche ihr ganzes mächtiges und grossartiges Gebäude.

Indem das an Begriffen und Vorstellungen noch ganz leere Gehirn des neugeborenen Kindes die ihm mit der Geburt auf einmal durch alle Sinne zuströmenden Eindrücke anzieht und mechanisch absorbirt, ohne Spur einer geistigen, ihm noch ganz fremden Arbeit, sammelt es die Welt in Gestalt von Bildern, Schemen und Formen und bildet sich so die ersten Vorstellungen von den Dingen, die nach und nach zur Erfahrung anwachsen und so zur Grundlage werden zuerst der Intelligenz und dann der Klugheit.

Während dessen entwickelt sich das Gehirn physiologisch. Und so gewinnt es zur physischen Eigenschaft des Gedächtnisses noch die physiologische Kraft des Verwerthens der gesammelten Eindrücke, die Kraft des Combinirens derselben, des Unterscheidens, des Denkens. Hat diese Kraft mit der Vollendung der physiologischen Gehirnentwickelung ihre Höhe erreicht, so tritt sie zum Theil an die Stelle der mechanischen Gedächtnisarbeit des Gehirnes und drängt diese auf den zweiten Platz zurück, wodurch sie mit ihrer ursprünglichen Rolle auch einen Theil ihrer ursprünglichen Stärke einbüsst, ohne allerdings in demselben Verhältnis abzunehmen, als die psychische Kraft auf Grund der wachsenden, dann herrschenden Rolle der Psyche zunimmt. Jedenfalls hat aber das Gedächtnis seine ursprüngliche, elementare Kraft zum Theil verloren und muss nun an dem Schatz durch das ganze Leben zehren, den ihm die Sinne während der Jugendjahre zugeführt haben.

Dass das, was in dieser Zeit der Zufall durch Vermittelung der Sinne dem Gehirn schenkt, nicht ausreicht, um eine für das Leben und den Kampf ums Dasein ausreichende Erfahrung zu begründen, liegt auf der Hand. Deshalb müssen Schule und Erziehung auf künstlichem Wege diesen Schatz systematisch steigern und eine Basis schaffen, auf deren festen und weiten Grundmauern es der Psyche leicht wird, eine zu immer grösserer Arbeit befähigte Werkstatt zu errichten. Wird das versäumt, dann wird die Psyche trotz aller Arbeit nur schwer oder gar nicht das Versäumte ersetzen. Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr.

Für die allgemeine Erfahrung aber lehren die hier besprochenen Thatsachen noch eine besondere, ebenso wichtige, als beherzigenswerthe Wahrheit kennen.

Die phänomenalen Gedächtnisqualitäten des jugendlichen Gehirnes stellen eine natürliche, also eine physiologische Erscheinung dar. Sie beruhen auf physischen Eigenschaften der Gehirnmasse und bilden zwar das Substrat für die psychische Arbeit, haben aber mit dieser Arbeit als solcher nichts zu thun und sind also nichts weniger, als der Ausdruck der psychischen Arbeit selbst oder gar noch einer vorhandenen besonderen psychischen Begabung!

Das müssen sich alle Diejenigen besonders gesagt sein lassen, welche aus dem Vorhandensein eines grossen, selbst erstaunlichen Gedächtnisses bei Kindern auf besondere „psychische“ Fähigkeiten bei denselben schliessen und die Besitzer solcher Qualitäten geneigt sind, für „Wunderkinder“ zu erklären.

Diese Qualitäten sind nur deshalb auffallend, weil man sie meist zufällig entdeckt und werden gewiss als etwas Gesetzmässiges erkannt werden, wenn man sie systematisch suchen wird.

Ich bin überzeugt, dass die regelmässige Prüfung des Gedächtnisses bei Kindern zu Phänomenen, wie ich sie oben geschildert habe, sehr häufig und somit zu dem Resultat führen wird, dass die meisten gesunden und gut entwickelten Kinder zu dieser Kategorie von Wunderkindern gehören. Daher kommt es denn auch, dass diese sogenannten „Wunderkinder", ob sie nun auf dem Gebiet der Töne oder der Zahlen oder anderen Gedächtniskrames Erstaunliches leisten, meist ganz gewöhnliche Menschen werden und in's Unglück gerathen, wenn sie auf die auffallende Gedächtnisleistung ihres Kindergehirnes vertrauend, gar zu wuchtige Pläne auf diesem unsicheren und nichtigen Grunde aufbauen.

Denn die grosse Gedächtniseigenschaft des Kindergehirnes nimmt schon mit der physiologischen Entwickelung desselben wieder normaler Weise ab.. Und dann bleibt von dem Wunderkinde nichts übrig, als die Erinnerung an eine vergängliche Grösse.

So bietet das Kind, an welchem ich im zweiten Lebensjahre die geschilderte Beobachtung gemacht habe, jetzt in seinem zehnten Lebensjahre von dem damals beobachteten Phänomen auch nicht eine Spur mehr dar. Und doch steht es in intellektueller Beziehung unendlich höher als damals, zum besten Beweise dafür, wie Gedächtniskraft (nicht Gedächtnissinhalt) nichts mit der psychischen Kraft zu thun hat und wie das Gedächtnis nichts anderes ist, als eine physische Function, auf der sich die psychische gründet.

Gedächtnisschwäche.

Hat die Gehirnrinde ihre normale Entwickelung erreicht und ist sie also fähig geworden, das, was ihr die centripetalen Nerven zutragen, aufzunehmen, so besitzt sie bereits, wie wir oben gesehen haben, die Eigenschaft, das, was sie aufgenommen hat, festzuhalten, — die Eigenschaft des Gedächtnisses.

Vermöge dieser Eigenschaft wird die Hirnrinde in den Stand gesetzt, das Resultat der centripetalen Erregungen — letztere mögen noch noch so flüchtig gewesen sein — in Bildern aufzuspeichern und dadurch eine geistige Vorrathskammer für die Seele zu schaffen, aus der sie jederzeit und nach Belieben schöpfen kann und von deren Reichthum die Erfahrung abhängt, dann die Klugheit und in weiterer Folge selbst die Weisheit.

So ist das Gedächtnis für die Seele das, was für ein Haus der Verwalter ist. Es erhält der Seele den geistigen Bestand und steigert ihn zum Wohlstand, — bis zum Reichthum.

Daher begreift sich's leicht, dass die Seele schwer betroffen wird, wenn das Gedächtnis Schaden leidet oder gar verschwindet, und dass

das Kapitel vom „Vergessen“ eine besonders wichtige Rolle spielen muss in der Leidenslehre des Seelenlebens.

Doch darf nicht übersehen werden, dass das „Vergessen“ nicht immer Zeichen einer Schwäche ist oder gar schon eine Krankheit anzeigt.

Im Gegentheil. Es giebt auch eine Kraft des Vergessens. Und diese Kraft ist gerade eines der Attribute — wahrer Seelengrösse!

Von Julius Cäsar berichtet die Geschichte uns, er habe das Gute nie, das Unrecht aber stets vergessen! Und wie die Dinge der Moral nun einmal heutzutage liegen, kann man dreist behaupten, dass für einen grossen Menschen, ja schon für einen solchen, welcher in der Mittelmässigkeit nicht aufgeht, die Existenz nicht einmal denkbar ist, wenn die „Vergessenkraft“ ihn nicht als Talisman in Schutz nimmt.

Nicht nur jede Originalität, schon jede Selbständigkeit, jede neue Idee, ja jeder gute Wille erregt den Neid, ruft Feindschaft wach und führt zu Kämpfen. Der Neid, der lügt und lästert, kennt kein Ehr- und Schamgefühl und hat auch kein Gewissen. Wenn er auf sein Opfer das ganze Rudel von Schakalen hetzt, das von der Beute lebt, lauernd sie erwartet und bellend jedem Wink des Neides folgt, dann muss der Ueberfallene, und wäre er selbst der Stärksten einer, sich begnügen, aus der ganzen Meute nur die eine und die andere Bestie hinzustrecken. Das Gebell der anderen aber muss er ingnoriren und vergessen.

Kann er das nicht, dann steht es schlecht um ihn. Das Recht ist heutzutage Form und schützt nicht mehr den Einzelnen.

Erlittenes Unrecht aber wühlt und sticht wie ein Skorpion im Herzen. Ihm hält nicht Rechtsbewusstsein Stand und nicht Gewissensreinheit. Und die so gequälte Seele vergisst und findet Ruhe erst dann, wenn sie sich aufgerieben.

Das Gedächtnis, das stärker, als der Wille ist, kann so zum Unglück werden. Krank dagegen bezeichnen wir es dann, wenn es schwächer, als der Wille wird und seine Dienste kündigt.

Diese krankhafte Gedächtnisschwäche ist entweder angeboren oder wird erworben.

Ueberall dort, wo das Gehirn in Folge mangelhafter Entwickelung oder angeborener Fehler auch functionell das Niveau der Norm nicht erreicht, da ist auch das Gedächtnis mangelhaft oder nicht vorhanden.

Die erworbene Gedächtnisschwäche dagegen hat, so weit die Erfahrung bis jetzt reicht, drei verschiedene Ursachen und äussert sich deshalb auch in drei ganz charakteristischen Formen.

1. Die Ursache ist eine anatomische, d. h. das Gedächtnis leidet in Folge anatomischer Veränderungen des Denkorganes, also der Gehirnrinde.

Je nach der Ausbreitung, der Intensität und der Lokalisation solcher Veränderungen resultirt nun eine Schwäche oder ein Verlust des Gedächtnisses für einzelne, mehrere oder gar für alle Erinnerungsbilder.

So vernichtet der apoplektische Blutaustritt, wenn er die Rinde im Bereich des Hinterhauptes zerstört, die Erinnerungsbilder des Gesichtes, wenn er den Schläfelappen oder die dritte linke Stirnwindung angreift, im ersten Fall die Erinnerungsbilder des Gehörs, im zweiten die des sprachlichen Ausdruckes. Und dieser Gedächtnisschwund für begrenzte Gebiete tritt, wie die ihr zu Grunde liegende Zerstörung des anatomischen Substrates, ebenso schnell, als auch meist intensiv auf.

Der Gedächtnisschwund der „allgemeinen fortschreitenden Paralyse“ entwickelt sich, wie die Krankheit selbst, langsam, aber unaufhaltsam und betrifft, entsprechend der hier vorzugsweise in den vorderen Hirnpartien sich lokalisirenden Erweichung der Rinde, mehr das Gebiet der allgemeinen, als der an die einzelnen Sinne gebundenen Erfahrung.

Und ähnlich verhält es sich mit der Gedächtnisschwäche des Greisenalters, die mit der senilen Atrophie der Hirnwindungen Hand in Hand geht. Sie schliesst sich, wie in ihren allgemeinen Ursachen, so auch bezüglich ihres Charakters der Paralyse noch am nächsten an.

2. Der „anatomischen“ steht die „psychische“ Gedächtnisschwäche gegenüber.

Wie die „anatomische“ Gedächtnisschwäche eine natürliche Folge krankhafter Veränderungen des materiellen Substrates ist, welches die Denk- und damit die Gedächtnisarbeit verrichtet, so ist die „psychische“ Gedächtnisschwäche eine Consequenz der von dem anatomischen Bau des Denkorganes nicht abhängigen Störungen des Seelenlebens selbst.

Schon im gesunden Menschen äussert sich das Seelenleben in zwei scharf von einander getrennten Formen.

Die Hirnrinde arbeitet, d. h. producirt geistige Bilder, entweder unter der Herrschaft des Urtheils und des Bewusstseins, oder abseits von Urtheil und Bewusstsein rein automatisch.

Das Erste geschieht im Wachen, das Zweite im Schlaf. Urtheil und Bewusstsein machen aus den geistigen Bildern — Gedanken. Die ohne Urtheil und Bewusstsein automatisch vom Gehirn producirten (nach Du Bois-Reymond gar „secernirten“) geistigen Bilder sind dagegen — Träume.

In der normal functionirenden Seele ist die Retentionskraft der Rinde für die Producte der automatischen [1]) Gehirnthätigkeit eine äusserst geringe. Das Gehirn bildet sie, wie der Blumenkelch den Blüthen-, der Schmetterlingsflügel den Flügelstaub hervorbringt. Jeder Hauch verweht sie. Und es bleibt nicht eine Spur von ihrem Dasein übrig.

[1]) Vergl. das Kapitel über die „Activität und Inactivität“ der Grosshirnrinde.

Für die automatische Gehirnthätigkeit ist schon das Erwachen der Sinne aus dem Schlaf der zerstörende Hauch. Bricht gar das volle Tageslicht der Aussenwelt durch die erwachten Sinne in das ruhende Gehirn, dann verblassen die Träume spurlos, wie die Sterne bleichen, wenn die Sonne aufgeht.

Es giebt eine Krankheit der Seele, bei welcher diese meist in Folge zu starker vorausgegangener Erregungen gegen neue Eindrücke abstumpft, ähnlich wie die Netzhaut unempfindlich wird, wenn starkes Sonnenlicht sie blendet. Dann hören die Erregungen der Aussenwelt auf, auf die Seele einzuwirken. — Und die Seele erwacht nicht aus ihren Träumen — trotz hellen lichten Tages.

Nun sind Träume für die in sie versunkene Seele volle Wirklichkeit, wie die Wirklichkeit für diese Seele, sowie für die träumende überhaupt nicht existirt.

Erwacht daher die kranke Seele aus solchen Träumen und kommt sie wieder zu sich, d. h. empfindet sie die Dinge der objectiven Welt von Neuem, dann ist wie mit einem Zauberstabe auch der kranke Traum verschwunden. Und sein ganzer Inhalt sinkt, wie jeder Traum, in's bodenlose Meer der Vergessenheit.

Die Pathologie kennt mannigfache Arten solcher abnormer „Traumzustände“ und das mit dem Augenblick der Gesundung verbundene Vergessen ihres Inhaltes. So in der Epilepsie (posteleptisches Stadium), in der Melancholie (Stupor), in kataleptischen, somnambulen, hypnotischen und anderen Zuständen und Psychosen.

Und sie legt diesem „Vergessen“ eine besondere Bedeutung bei, weil dasselbe die Kranken unverbindlich macht für das, was sie unter dem Einfluss ihrer pathologischen Träume, also ohne Urtheil und Bewusstsein, gethan oder gar, wie im pathologischen Zustand, verbrochen haben.

In diesen Zuständen übernimmt der pathologische Traum die Rolle der Wirklichkeit und beherrscht den kranken Geist, während beim gesundenden Kranken die Wirklichkeit wie unter normalen Verhältnissen den Traum verlöscht und vergessen macht. Das Bedeutungsvolle dieser Zustände liegt natürlich nicht im Vergessen des pathologischen Traumes bei der Rückkehr zur Norm, sondern selbstverständlich im Vergessen der Wirklichkeit beim Eintritt in den pathologischen Zustand.

3. Die dritte Art krankhaften Vergessens könnte man als die traumatische bezeichnen. Sie entwickelt sich im unmittelbaren Anschluss an heftige Traumen. Erschütterungen oder Verletzungen des Gehirnes, Sturz aus grosser Höhe, ein heftiger Schlag, ein Degenstich in das Gehirn u. A. können die merkwürdige Erscheinung des „traumatischen Vergessens“ hervorbringen. Und merkwürdig ist sie deshalb, weil sie aus dem Gedächtnis nur die zuletzt erworbenen Bilder schüttelt.

So sind besonders Unglücksfälle bei Bergtouren bekannt geworden, wo die Verunglückten nach einem Sturz aus beträchtlicher Höhe das Bewusstsein vorübergehend, einen Theil ihres Gedächtnisinhaltes dagegen ganz verloren haben. Sie wissen, wenn sie wieder zu sich kommen, nichts von ihrem Unglücksfall und nichts von dem, was ihm zunächst vorausging. Aus dem Gedächtnis ist die ganze Unglücksperiode ausgelöscht. Und die Erinnerung hört dort auf, wo diese Episode anfängt.

Noch in einer anderen, nicht minder interessanten Form äussert sich diese „traumatische Vergessenheit". Eine einzelne, in sich abgeschlossene, complicirte geistige Function, die erst in letzter Zeit erlernt ward, kann ganz allein das Opfer eines solchen Trauma werden.

So ist mir der Fall eines Unteroffiziers bekannt, der nur der böhmischen Sprache mächtig war, bis er zum Militär einrückte. Hier erst lernte er deutsch sprechen. Als ihm nach mehrjähriger Dienstzeit eines Tages auf dem Fechtboden eine unglückliche Degenspitze durch die Augenhöhle in das Gehirn gedrungen war, verlor er die Besinnung. Diese kehrte nach einigen Tagen wieder. Die Kenntnis der deutschen Sprache aber blieb verloren.

Es ist hier nicht der Ort, dieses seltsame Vergessen aufzuklären. Ich verweise diesbezüglich auf mein Buch, das über die Functionsstörungen des Grosshirnes handelt[1]), und begnüge mich, hier nur kurz anzudeuten, dass gegenüber dem „anatomischen" und dem „psychischen" Vergessen das traumatische eine Art „histologischer" Vergessenheit darstellt, bei welcher es sich um die Trennung zarter histologischer Gebilde — wahrscheinlich der Neuronen — handelt, die erst in letzter Zeit durch Uebung „fahrbar" geworden sind und daher noch nicht so feste Verbindungen der Dendriten mit den Ganglienzellen besitzen, wie sie den „ausgefahrenen" alten Bahnen zukommen.

4. Während in den drei hier beschriebenen Formen von Gedächtniseinschränkungen jeder erfahrene Psychopathologe alte und auch gute Bekannte finden wird, möchte ich in Folgendem die Beschreibung einer neuen Gedächtnisaffection versuchen, deren Eigenart gerade im Spiegel der angeführten sich mit besonderer Schärfe zeichnet.

Ich will zunächst über meine Krankenbeobachtungen kurz berichten.

Ali Hussein Beg S. zählte 22 Jahre, als er mich im Juni 1896 consultirte. Er ist in der Hercegovina geboren, Sohn eines mohamedanischen Begs und im October 1895 nach Wien gekommen, um hier auf Staatskosten Veterinärkunde zu treiben.

Das fremde Land mit seinen ihm ganz unbekannten Menschen und Gebräuchen, die Verhältnisse der Grossstadt, der Unterricht auf völlig neuen Gebieten, die Unbekanntschaft mit der Sprache, die Vorstellung.

---

1) Die Functionsstörungen des Grosshirns. Berlin 1898. Hans Th. Hoffmann.

dass die Staatsstipendien nur für eine ganz bestimmte Zeit ausgesetzt waren und dass die Examina vor Ablauf derselben abgelegt sein mussten: das Alles wirkte auf das bis dahin mit einfachen, wenn nicht gar primitiven Vorstellungen rechnende Gehirn Ali Hussein's verwirrend ein. Je mehr sich nun der arme Ali bemühte, der Situation Herr zu werden, und je weniger ihm das thatsächlich gelingen wollte, desto mehr trat zur Verwirrung noch Erregung hinzu, und diese nahm ihm schliesslich nicht nur den Appetit, sondern raubte ihm auch noch den Schlaf und damit die seiner gepeinigten Seele und ihm so nöthige Ruhe und Erholung. So trat zur Erregung Ali's noch Mattigkeit, Abgeschlagenheit und Erschöpfung hinzu, die sich mit einem ständigen, durch nichts zu beruhigenden Angstgefühl verbanden.

Auf dieser Grundlage entwickelte sich bei Ali eine höchst merkwürdige Krankheit.

Es wurde ihm unmöglich, die Gedanken auf einen bestimmten Punkt zu concentriren.

Denkt er über irgend einen Gegenstand nach, so verflüchtigt sich das Object seines Nachdenkens unversehens und es gelingt ihm nicht, dasselbe trotz aller Anstrengung festzuhalten. An Stelle des intendirten Gedankens treten vage Vorstellungen von allen möglichen Dingen, besonders solchen, die zufällig gerade während des Nachdenkens die Sinne erregen. Aber selbst diese Vorstellungen wollen nicht haften. Sie drängen und schieben einander und machen immer neuen Platz, ohne Form und Inhalt zu erhalten, ohne sich zu festigen und ohne etwas anderes zu werden, als wesenlose Schemen. Sie sind wie die Wellen eines Stromes oder die flüchtigen Bilder eines bewegten Kaleidoskops. Sie kommen und gehen — ohne Form, ohne Inhalt zu erhalten. So geschieht es, dass der Patient ganze Seiten eines Buches liest, ohne das, was er gelesen, zu fassen. Und wenn er zu lesen aufhört, hat seine Seele nicht die geringste Vorstellung von dem, was an seinen Augen mechanisch vorübergezogen ist.

Allmählich kommt er selbst dahinter, dass ihn die Dinge stören und ablenken, welche nicht Gegenstand seiner Aufmerksamkeit sind, aber seine Sinne gegen seine Absicht erregen. Er schafft sie daher bei Seite und sucht sich bei seiner Arbeit auf das allernothwendigste Geräth zu beschränken. Aber auch das hat nicht den gewünschten Erfolg. Der Sonne kann er es nicht verbieten, dass sie Dinge bescheint, die innerhalb seines Gesichtskreises liegen. Und den Augen kann er es nicht wehren, dass sie Netzhautbilder empfangen, die ihn gar nicht interessiren. Er verhängt die Fenster und verdunkelt sein Zimmer. Nun sind es wieder die Töne des Leierkastens, Stimmen von Menschen, Wagengerassel, was durch die verhängten Fenster dringt und alle Vorsichtsmaassregeln vereitelt. Schliesslich kann sich der Kranke nicht

anders helfen, als dass er in seinem kahlen und ausgeräumten Zimmer. dessen Fenster auch gegen den Strassenlärm dicht verhängt sind, die Nacht abwartet. Und wenn das Licht des Tages und das Treiben der Welt seine Einsamkeit nicht mehr stört, zündet er eine Lampe an, verhüllt die Glocke und lässt sie nur das beleuchten, was er in dem vor ihm liegenden Buch gerade zu studiren beabsichtigt. — Jetzt endlich kann Ali einige Zeit lesen und das Gelesene erfassen.

Das war auf die Dauer nicht zu ertragen. Und so kam der Kranke zu mir.

Er war ein hagerer Mann von blassgrünlichem Teint, grossen schwarzen, unstet blickenden Augen. Unruhig, befangen und ängstlich.

Die Untersuchung der körperlichen Funktionen ergiebt nichts Abnormes, bis auf einen kleinen, etwas beschleunigten Puls und grosse Blässe der Schleimhäute.

So lange man nicht weiss, um was es sich handelt, fällt auch an der Psyche des Kranken nichts Besonderes auf.

Er erzählt seine Leidensgeschichte, so gut es ihm seine allerdings mangelhaften Sprachkenntnisse gestatten. Doch findet man sich in seiner Erzählung zurecht, erfährt die Hauptsache und kann sich ein ausreichendes Bild von dem Zustand des Kranken machen.

Fallen die Hindernisse fort, die ihm die Unkenntnis der bekannteren Sprachen bereitet, und lässt man ihn in seiner Muttersprache berichten, so merkt man an dem Fluss der Rede, an dem Behagen, mit dem er spricht, an der Lebhaftigkeit seiner Geberden, dass es ihm weder an dem nothwendigen Gedankenvorrath, noch auch an Worten fehlt, ihnen Ausdruck zu geben, und dass Logik und Erinnerungsvermögen unter gewöhnlichen Umständen, d. h. wenn er ruhig ist und die Waage seines Denkmechanismus sich im Gleichgewicht befindet, vollkommen ausreichen, ihre Aufgabe zu lösen.

Anders wird das Bild, wenn ich den Kranken „stelle“.

So lange er ungestört über diesen oder jenen Punkt berichtet, rollt der Bericht, wie gesagt, glatt ab, wie der Faden von einer einmal in Bewegung gesetzten Spule.

Unterbreche ich seiner Rede Fluss dagegen plötzlich durch eine dazwischen geworfene ganz neue Frage, die ihn zwingt, den gewissermaassen mechanisch ablaufenden Gedanken zu unterbrechen und auf einen Seitenweg abzulenken, dann hört die Spule nicht nur zu rotiren auf, sondern der ganze auf ihr aufgewickelt gewesene Faden ist jählings abgerissen. Der Kranke weiss jetzt nicht nur nichts mehr von dem, was er eben gesprochen hat, auch die neue, an ihn gerichtete Frage dringt in seinen Intellekt nicht mehr ein. Und man sieht, wie ihn die neue Frage frappirt und aus dem Text bringt, wie er sie mit seinen

geistigen Augen wie etwas ganz Fremdes bestürzt anstarrt, ohne sie zum Inhalt eines Begriffes, einer Vorstellung oder gar eines Gedankens machen zu können.

Die Plötzlichkeit einer Frage, zumal dann, wenn ich sie mit einer gewissen Schroffheit hervorbringe und dazu den Kranken womöglich noch fixire, genügt also, das Gedächtnissubstrat des Kranken nicht nur momentan seines Inhaltes an altem Besitz, sondern auch der Fähigkeit, neuen aufzunehmen, gänzlich zu berauben.

Daher macht es keinen Unterschied, ob es sich um neuere oder alte, um die neuesten oder die ältesten Ereignisse handelt, über die der Kranke berichtet oder über die er Auskunft geben soll. Und so stark und so vollkommen ist in solchen Momenten diese Gedächtnisstützigkeit, dass der Kranke ebenso wenig sagen kann, was er vor einer Stunde gethan hat, als wonach er eben erst gefragt worden ist. Ja, er hat das Jahrhundert vergessen, in dem er lebt, die Strasse, in der er wohnt, und weiss sich nicht einmal auf seinen eigenen Namen zu besinnen!

Von einem Verlust des ganzen Bewusstseins während eines solchen Anfalles von „Lethymie“, wie ich diesen Vergesssuchtzustand nennen will (von λήθη und θυμός), ist durchaus nicht die Rede. Der Kranke ist sich während desselben seiner ganzen Lage sehr wol bewusst. Man sieht es seiner Haltung, seiner Gebärde, seiner Ungeduld und seiner Erregung an, wie sehr ihn dieser Zustand peinigt, wie sehr derselbe ihn moralisch deprimirt. Und es quält ihn dabei nicht nur die psychische Invalidität, in die er sich plötzlich versetzt sieht, die psychische Behinderung, in die er durch seinen Zustand gerathen ist. Es beschleicht ihn gleichzeitig auch noch ein Gefühl der Scham, dass er wol gar noch den Eindruck geistiger Beschränktheit mache, während er sich doch bewusst ist, dass der Fehler auf ganz anderem Gebiete liege und nichts mit seiner Intelligenz zu thun habe!

Kommt der Kranke wieder zur Ruhe, legt sich seine Erregung und leitet man geschickt und sanft den stützigen Gedächtnisstrom wieder in sein verlassenes Bett zurück, dann kommt auch die Gedächtnisarbeit wieder in Fluss, um sich allerdings bei nächster Gelegenheit wieder zu bäumen und vorübergehend zu versagen.

Soweit mir die Literatur bekannt ist, ist das eben beschriebene Leiden bisher nicht beobachtet worden. Es ist aber nicht nur neu, es ist auch interessant und wichtig. Interessant ist es, weil es uns zum ersten Male zeigt, dass das Gedächtnis, die Grundfunction alles Geisteslebens, erheblich leiden kann, ohne dass das Gehirn weder materiell noch functionell schwer erkrankt ist und ohne dass die Intelligenz berührt ist, zum Beweise dessen, was ich im Kapitel vom Gedächtnis nachgewiesen habe, dass das Gedächtnis mit der geistigen Arbeit direct nichts zu thun hat.

Wichtig ist aber die Lethymie, weil sie die geistige Arbeit eines Menschen brachlegt und ihn so in seinem Beruf und selbst in seiner Existenz ganz gewaltig schädigt.

Worauf beruht sie? Wie ist sie physiologisch zu erklären?

Es gibt wol kaum einen Menschen, welchen nicht schon in seinem Leben das Gedächtnis ganz zur unrechten Zeit plötzlich verlassen hat. Wem ist es nicht begegnet, dass er nicht beim Deklamiren oder in einer eingepaukten Rede einmal stecken geblieben ist! Wem passirt es nicht, dass ihm der Name eines alten Bekannten gerade in dem Augenblick entfällt, da er ihn braucht und wissen muss, — dass er sich auf ein Wort, einen Ausdruck, eine Phrase nicht besinnen kann, die ihm auf der Zunge liegt und die er doch nicht findet!

Zweifellos handelt es sich hierbei auch schon um lethymische Anfälle. Wie unangenehm diese auch werden können, als etwas Krankhaftes können sie schon deshalb nicht gelten, weil sie nur Secunden dauern und selten vorkommen, während für eine Krankheit die lange Dauer oder doch die häufige Wiederkehr des Unangenehmen als Merkmal dient.

Aber auch diese „physiologische Lethymie“ hat, wie ihre individuellen Schattirungen, so auch ihre Grenzen. Es gibt Personen, die ausser Schultze und Müller regelmässig jeden Eigennamen vergessen, während sie ein ausgezeichnetes Gedächtnis für Physiognomien haben können. Ich möchte bei diesen schon an einen lethymischen Defekt denken.

Napoleon der Grosse soll, wie ich von Du Bois-Reymond gelegentlich erfahren habe, bei jedem Versuch, öffentlich zu sprechen, den Faden der Rede verloren und auch nicht wieder gefunden haben. Hier liegt in der regelmässigen Wiederkehr der Erscheinung die Annahme einer Krankheit begründet. Und ich vermuthe, dass diese regelmässige Lethymie epileptoiden Charakters ist. Die eigentliche „Lethymie“ (Vergesssucht, Gedächtnisstützigkeit) aber ist der (noch physiologische) lethymische „Anfall“ — in Permanenz erklärt. Die Ständigkeit macht die Erscheinung zur Krankheit.

Was für eine Krankheit?

Gewiss wird Mancher nicht anstehen, sie für eine Neurasthenie, speciell für eine „Neurasthenia cerebralis“ zu erklären. Ganz abgesehen davon, dass mit dieser Bezeichnung die hier beschriebene Affection keine Aufklärung findet, halte ich sie ebenso für falsch, wie die Annahme einer Art von Hypnose oder eines epileptischen Zustandes.

Ich habe an anderer [1]) Stelle ausführlich gezeigt, dass es sich bei der Neurasthenie um eine durch übermässigen Verbrauch von Nervenmaterie hervorgerufene verminderte Widerstandsfähigkeit und dadurch

---

[1]) Functionsstörungen des Grosshirns.

bedingte Erhöhung der Erregbarkeit der Nerven, und zwar für alle ihre Qualitäten handelt. Ganz abgesehen davon, dass die Lethymie nur auf dem Umwege eines sehr künstlichen Beweisverfahrens als eine Art „Erregbarkeitserhöhung“ gedeutet werden könnte, stellt sie in jedem Fall einen ganz isolirten Ausfall nur einer einzigen Function aus dem grossen Heere der Gesamtfunctionen des Grosshirnes dar.

Die Lethymie ist auch keine Epilepsie, weil gegen die erstere das Wachbleiben aller geistigen Functionen mit Ausnahme des Gedächtnisses, gegen die letztere die ungetrübte Fortdauer des Bewusstseins protestiren. Folglich ist die Lethymie eine besondere Krankheit, eine ganz specielle Erkrankung des seelischen Substrates.

Welche? Dass sie kein anatomisches Leiden des Gehirnes bedeutet, das braucht nach dem Gesagten nicht erst bewiesen zu werden. Also ist sie ein functionelles Leiden der Gehirnrinde und beruht auf Veränderungen der Denkmaterie, welche nicht sichtbar sind.

Welches diese Veränderungen sind, exakt zu zeigen, bin ich nicht in der Lage. — Ein solcher Nachweis wäre mit der Lösung des Problems vom Zustandekommen der psychischen Vorgänge überhaupt identisch, jenes Problem, über das Du Bois-Reymond nicht nur sein „Ignoramus“, sondern, wie ich allerdings glaube, mit weniger Recht, auch sein „Ignorabimus“ ausgesprochen hat.

Weshalb sollen wir resignirt uns die Zukunft kleinmüthig selbst verlegen? Noch vor circa 50 Jahren würde Niemand zu behaupten gewagt haben, man würde mit dem Licht malen, mit dem Blitz über den Weltkreis schreiben, mit dem Draht über Länder hin sprechen und die Stimme, die Sprache und den Gesang der Menschen abfangen und in einem Kasten aufbewahren können! Weshalb soll es also unmöglich sein, die Art und Weise kennen zu lernen, wie Licht und Schall, Wärme und Druck vermittelst der Nerven der Gehirnmaterie sich mittheilen und in ihrer Masse haften?

Aus der Vorausahnung aber, dass man auch zu dieser Kenntnis gelangen werde, und noch mehr aus den Thatsachen, die ich bezüglich des Gedächtnisses inzwischen festgestellt und im vorigen Abschnitte beschrieben habe, leite ich heute schon das Recht ab, mir von diesen Dingen eine ganz bestimmte Vorstellung machen zu dürfen. Und so meine ich, dass das Gedächtnis auf gewissen materiellen Veränderungen beruht, vermöge welcher Licht, Schall und die anderen Imponderabilien durch Vermittlung der von ihnen erregten Nerven sich der Ganglienmasse imprägniren. Es kann sich dabei, wie ich im vorigen Abschnitte auseinandergesetzt habe, nur um einen chemischen oder um einen physikalischen Vorgang handeln.

Wenn die Lichtwellen eine „empfindliche“ Tafel ätzen, die Schallwellen durch Vermittlung eines gemeinen Drahtes eine grobe Staniolplatte

beschreiben können, warum sollen Licht und Schall etwas Aehnliches in der für ihre Zwecke gewiss unendlich besser, feiner und vollkommener functionirenden Nervensubstanz nicht hervorbringen können, zumal es schon erwiesen ist, dass die Retina Bildwerke aufnimmt!

Wir können uns das Gedächtnis noch in anderer Art als einen chemischen Vorgang denken, als eine Art Bindung, etwa wie Säuren und Alkalien sich binden.

Schon der Umstand, dass die normale Gehirnsubstanz alkalisch reagirt, dass ihre Ganglienlager während ihrer Thätigkeit saure Reaktion erhalten (Gscheidlen), nimmt der Vorstellung, als wenn bei der Bindung von Begriffen und Vorstellungen durch die Denksubstanz etwas Chemisches vor sich ginge, etwa in der Art, wie die Kohlensäure von einem Alkalibade absorbirt wird, von vornherein den Charakter des gar zu Abenteuerlichen und Phantastischen.

Ob wir uns nun aber den Vorgang der Haftung von Nervenerregungen in der Gangliensubstanz auf die eine oder die andere Weise vorstellen, oder als eine Combination von ihnen oder als einen ihnen verwandten oder ähnlichen Process, — die in jedem Falle physische Natur solcher Vorgänge gestattet uns, uns auch eine Vorstellung darüber zu bilden, wie die functionellen Mängel des Gedächtnisses, speciell diejenigen von dem Charakter der Lethymie, möglicherweise zu Stande kommen.

Dass eine lichtempfindliche Platte bei unzweckmässiger Behandlung schlechte, matte oder gar keine Bilder liefert, dass ein malträtirtes Metallblatt von der Empfindlichkeit einer feinen Membran seinen Dienst versagt, — dass ein Alkalibad, das seine Alkalescenz verbraucht hat, nur noch mangelhaft Kohlensäure bindet, wem leuchtet das nicht ein?

Der letzte Vergleich weckt noch nach anderer Richtung für unseren Zweck verwerthbare Vorstellungen. Die Kohlensäure geht mit manchen Körpern, so mit dem Hämoglobin, Verbindungen ein, die zwischen chemischer und physikalischer in der Mitte stehen, schwächer als jene und stärker als diese sind.

Aus solchen Verbindungen kann die Kohlensäure schon durch Auspumpen der Medien, in denen sie gebunden ist, befreit werden.

Man kann sich nun vorstellen, dass das Resultat der Nervenerregungen in einem gesunden Gehirn so fest gebunden ist, wie die Kohlensäure in einem stark alkalischen Menstrum; dass sie dagegen nur schwach, etwa wie die Kohlensäure im Hämaglobin, in einem Gehirn gebunden ist, dessen Substanz durch Ueberanstrengung und Erschöpfung seine Bindekraft [Alkalescenz (?)] verloren hat, oder in Folge einer Unruhe seiner Moleküle eine verminderte Bindekraft entfaltet, wie eine Flüssigkeit mit absorbirter Kohlensäure, wenn sie geschüttelt wird.

Jetzt genügt jede neue Erregung des Gehirnes, jedes stärkere Auf-

rütteln seiner Elemente, das an sich nur schwach haftende Product einer neuen Nervenerregung wieder frei zu geben.

Ich weiss sehr wol, dass der Vergleich in vielen Punkten hinkt. Er beansprucht aber auch nicht, irgend etwas zu erklären. Er will nur das Verständnis einer vorläufig nicht erklärbaren Sache durch plausible Vorstellungen erleichtern und nur so lange als Nothbehelf dienen, bis die wahre und richtige Erklärung der hier besprochenen, so schwierigen Dinge gefunden sein wird.

Es bleibt mir nur noch übrig, über die Prognose der Lethymie einige Worte zu sagen.

Es liegt auf der Hand, dass sie im Grossen und Ganzen nicht schlecht sein kann.

Als ich dem Kranken rieth, für einige Zeit Wien zu verlassen, das Studium an den Nagel zu hängen, in die Heimath zurückzukehren und sich daselbst still und ruhig nur der eigenen Pflege und dem Genuss der Natur hinzugeben, nahm er diesen Rath mit Freude und verständnisinniger Ueberzeugung entgegen. Er begriff es sofort, dass ihm das Studiren nicht bekomme und gestand, dass sein Zustand während der Sommerferien zu Hause weit besser gewesen sei, wie vorher und jetzt, wo er wieder in die geräuschvolle Stadt und zu dem leidigen Studium hätte zurückkehren müssen.

Ich fürchte aber, aus Ali wird weder ein Gelehrter, noch auch ein Grossstädter werden — und eher ein Talent als ein Charakter.

Es bildet ein Talent sich in der Stille,
Sich ein Charakter in dem Strom der Welt.

2. Schöpferische Kraft und Sinnesfähigkeiten der Grosshirnrinde.

Wenn die Aussenwelt durch die Sinne auf das Gehirn des Menschen wirkt und in dessen Rinde sich spiegelt, so bezeichnen wir diese Spiegelung als den Zustand des Wachseins und die im Licht derselben vor sich gehende Arbeit der Grosshirnrinde als den Zustand des Bewusstseins.

Drängen die in das Bewusstsein gelangenden Bilder der realen Welt die Ganglienzellen dazu, sich zu äussern, so bezeichnen wir den auf diese Weise in ihnen erregten Trieb als den Willen. — Und der Wille wird entweder zur That oder zur Handlung.

Zur That wird er, wenn er die dem Organismus zur Verfügung stehenden Apparate der Bewegung, sei es die der Sprache oder die der Locomotion, unmittelbar in seinen Dienst stellt.

Er wird dagegen zur Handlung, wenn er zunächst die Erfahrung befragt, bevor er die erhaltene Anregung in Bewegung umsetzt.

Die Erfahrung ist das Ergebnis aller seit der Geburt bis zum Augenblick der Handlung gesammelten und auf der Hirnrinde festgehaltenen Sinneseindrücke.

Und festgehalten werden diese Eindrücke durch die Gedächtniseigenschaft der Rinde, die, wie ich eben nachgewiesen habe, eine mechanische Eigenschaft der letzteren ist und von derjenigen der lichtempfindlichen Platte oder derjenigen der die Schallwellen aufnehmenden Wachsrolle des Phonographen im Princip nicht abweicht.

In alle dem können wir der Seelenarbeit gut folgen und sie mit unserer mechanischen Auffassung dieser Vorgänge in vollen Einklang bringen. — Die Rinde ist im wachen Zustande einem Spiegel vergleichbar, der dem vollen Licht des Tages ausgesetzt ist und alle Bilder wiedergibt, deren Strahlen den Weg zu ihm finden.

Dieser Spiegel ist aber gleichzeitig eine lichtempfindliche Platte und nimmt überdies die Wellen des Schalles und aller anderen Schwingungen auf, für welche die Nervensubstanz empfindlich ist und Gedächtnis besitzt. — Empfindlichkeit und Gedächtnis aber besitzt die Nervensubstanz für alle Imponderabilien, welche die Sinne anregen. — So hält auch die Rinde alle Anregungen im Bilde fest, welche zu ihr durch die Sinne gelangen. Und sie gelangen zu ihr, so lange sie sich eben im wachen Zustande befindet.

Aber auch im Schlaf, wenn der Spiegel verhängt ist und nichts von der Aussenwelt aufnimmt, ist die Rinde nicht ohne Bilder.

Sie ist nicht nur ein Spiegel und nicht nur eine licht- und tonempfindliche Platte, — sie ist auch ein selbstschöpferisches Organ. Und da, was sie schafft, Gestalten und Begebenheiten sind, ähnlich, wie sie das Leben hervorbringt, so schafft sich die Rinde neben der realen noch ihre eigene immaterielle Welt. Man nennt das Product dieser Schöpfung „Traum“, wenn die Rinde im Schlaf es bildet, und „Dichtung“, wenn sie es erzeugt bei wachen Sinnen.

Hier hört die grobe Mechanik der Seelenarbeit auf und es beginnt ihre feinere Technik. Aber Technik bleibt auch diese Arbeit, denn sie hat durchaus nichts Geheimnisvolleres, als viele rein mechanische Vorgänge in der Natur, wie beispielsweise die Farbenbildung in Pflanzen und bei Thieren, die Entwickelung elektrischer und magnetischer Kräfte im Metall, oder gar die Lichtbildung im Uran und viele andere Mysterien der schaffenden Naturkräfte. Dass diese Phänomene weniger complicirt und leichter verständlich wären, als die Entstehung der Traumbilder in der Rinde des Grosshirns, das zu beweisen wäre wol Niemand im Stande.

Es ist ebenso die Eigenthümlichkeit der Ganglienzelle der Rinde, geistige Bilder zu produciren, wie es eine Eigenthümlichkeit des Bernsteins ist, elektrische Kräfte zu erzeugen, des Urans Licht hervorzubringen, der Muschel kostbare Perlen wachsen zu lassen, der Drüse zu

secerniren, der Niere Harnstoff, der Magendrüsen Lab zu bereiten aus ganz denselben Materien. Und ist etwa die Entwickelung des Keimes aus dem Samen, der Blätter aus der Knospe, der Frucht aus der Blüthe oder gar die Entstehung der Organismen leichter verständlich, als die Entstehung geistiger Bilder in den Ganglienzellen der Grosshirnrinde?

Ist die Entwickelung eines leichtbeschwingten Schmetterlings aus der am Boden kriechenden Raupe, des Küchleins aus dem Ei weniger wunderbar, als die Entwickelung von Traumgebilden aus den nervösen Zellen?

Eins ist so unfassbar wie das andere. Wir haben uns nur daran gewöhnt, Alles, was mit Gedanken und Vorstellungen, Geist und Seele. also Unsichtbarem zusammenhängt, als ausserhalb der physischen Vorgänge und also auch ausserhalb unseres Fassungsvermögens gelegene Dinge zu betrachten, während uns die in der uns umgebenden Natur überall vorhandenen, aber sichtbaren Abgründe weniger Schauer erregen und weniger grundlos erscheinen.

Die Fähigkeit der Ganglienzellen, geistige Bilder zu erzeugen, selbst wenn wir sie als eine plausible Thatsache hinnehmen, genügt indessen noch keineswegs, zu erklären, wie in der Kette der Geschehenisse von der Sinneserregung bis zur Handlung der Wille die Erfahrung benutzt, um sich einen besonderen Inhalt zu geben und diesen für seine Zwecke zu benutzen.

Die Erfahrung ist in den Ganglienzellen der Rinde wahrscheinlich in irgend einer Weise mechanisch fixirt. Das geht nicht nur aus meinen bereits mitgetheilten Gedächtnisversuchen am Kinde, sondern auch direct aus den Exstirpationsversuchen Munk's am Grosshirn des Hundes und des Affen hervor. Denn das Gedächtnis im Allgemeinen verschwindet. wenn das Gehirn mächtig erschüttert wird oder seine Consistenz verändert, also mechanische Insulte erfährt. Und man kann beim Hunde wie beim Affen das Gedächtnis für optische Zeichen durch Zerstörung des Hinterhauptslappens, das für Gehörseindrücke durch Entfernung des Temporallappens vernichten, was dafür spricht, dass die Sinneseindrücke, jedes an anderer Stelle und also mechanisch in der Rinde sich imprägniren. da sie sonst einer localen Trennung nicht bedürften.

So ist die Rinde des entwickelten Menschen einem Buch vergleichbar, das stets offen und aufgeschlagen daliegt und das so viel Capitel aufweist, als Sinneseindrücke des Menschen die Rinde erreichen und sich auf derselben ablagern.

Wenn das Licht der realen Welt das offene Buch beleuchtet, d. h. wenn die Seele wacht und also im vollen Licht des Bewusstseins handelt, dann kann die Seele im offenen, vor ihr aufgeschlagenen Buch frei lesen und sich diejenigen Capitel und diejenigen Stellen in denselben wählen, die sie interessiren.

Man wird nun geneigt sein, diese Darstellungen für eine Metapher zu halten und meinen Versuch, dunkle Vorgänge im Seelenleben des Menschen mechanisch zn erklären, für einen mehr phantastischen als nüchternen zu halten und für mehr poetisch als physiologisch.

Es ist deshalb meine Aufgabe, zu zeigen, dass dieser Vorwurf nicht gerechtfertigt ist und dass die „Seele" oder vielmehr ihr materielles Substrat, die Ganglienzelle der Rinde, wirklich und im wahren Sinne des Wortes sieht und hört und also auch im strictesten Sinne im offen vor ihr liegenden Buch des Gedächtnisses sich orientirt, wenn auch in einer specifischen und ihr eigenthümlichen Weise.

Dass im Licht des Tages nicht das Auge, sondern die Gehirnrinde, speciell ihr Hinterhauptslappen oder noch genauer die den Hinterhauptslappen zusammensetzenden Ganglienzellen sehen, das brauche ich wol nicht erst noch besonders zu beweisen. Das weiss doch jeder gebildete Laie, dass das Auge nur die von der Aussenwelt reflectirten Lichtstrahlen sammelt, um sie auf der Netzhaut zu einem Bild zu vereinigen, dass dieses Bild aber erst auf der Gehirnrinde empfunden und verstanden und also gesehen wird.

Für die Ganglienzellen der Rinde, welche sehen, dient das Auge nur als Fernrohr, das ihm die Bilder der Aussenwelt vermittelt, wie den Ganglienzellen der Rinde, welche hören, der ganze Gehörapparat vom Gehörgang bis zur Schnecke nur als Schallrohr dient, das ihnen die von aussen kommenden Schallwellen zuträgt.

Im Schlaf, wo das Auge geschlossen ist und das Ohr nichts zu vermitteln hat, sieht und hört der Schlafende trotzdem, — freilich nicht das, was ihm im Wachen die Aussenwelt bietet, wol aber das, was die wenn auch schlafende, so doch nicht unthätige Rinde an Gesichts- und Gehörsphänomenen hervorbringt.

Denn die Bilder der Träume, die die schlafende Rinde sich selbst schafft, sind nicht nur wirklich vorhanden. Sie sind für den Träumer mehr als nur Bilder. Sie sind für ihn Gestalten, wie sie die reale Welt und das Leben liefert, scheinen Fleisch und Blut und lassen sich in Wirklichkeit sehen und hören. Darum lebt der Träumende mit ihnen nicht nur wie mit wirklichen Wesen Er steht auch ganz im Bann seiner selbst geschaffenen Welt. Und die andere, die wirkliche Welt, ist dann nicht mehr für ihn vorhanden. Sieht aber der Träumende wirklich und hört er seine Gestalten, so sieht und hört er ohne Augen und Ohren. Und sieht und hört er ohne Augen und Ohren, so sieht und hört er eben seine Rinde, oder vielmehr das, was die seine Rinde zusammensetzenden Ganglienzellen nur für ihn wahrnehmbar an Bildern und Tönen hervorbringen.

Wie wahr diese Thatsache ist, das beweist noch ein Zustand klar und deutlich, der die Folge einer krankhaften Steigerung des Traum-

lebens ist und der als „Hallucination“ doch ganz allgemein bekannt ist. Der Hallucinirende leidet an einer krankhaften Steigerung des physiologischen Sehens und Hörens der Ganglienzelle. Und dieses Sehen und Hören der Hallucination ist die Folge einer derart gesteigerten Autoproduction der Ganglienzellen an Traumgestalten, dass diese selbst während des Wachseins nicht verschwinden und die Eindrücke der realen Welt übertrumpfen.

Wenn nun die Ganglienzelle der Rinde thatsächlich sieht und hört, und nicht nur das, was das Auge und Ohr im Wachen ihr zutragen, snndern auch noch das, was sie, während die Sinne ruhen, an Gesichts- und Gehörsphänomen in ihrem eigenen Körper hervorbringt, so ist es vollkommen klar, dass die Ganglienzelle der Rinde je nach ihrer Function sieht und hört, versteht und begreift und in Töne und Gestalten umsetzt, nicht nur das, was sie selbst, sondern auch das, was jede andere Ganglienzelle der Rinde schafft oder was ihr und diesen seit der Geburt von den Sinnen zugetragen worden ist, und vermöge der Gedächtniseigenschaft in ihrer Substanz haftet. Und da die Ganglienzelle weder Augen noch Ohren hat, mit deren Hilfe sie sich und die anderen Ganglienzellen wahrnimmt, da ihr ganzes geistiges Vermögen nur in der Qualität der Erschütterungen ihrer Substanz beruhen kann, so kann ihr Sehen und Hören nur ein substantielles, d. h. in der Gangliensubstanz sich vollziehendes sein. ein Vibriren ihrer Moleküle, das durch die die Ganglienzellen unter einander verbindenden Nerven sich von Ganglie zu Ganglie vermittelt. Wir müssen uns nur vorstellen, dass diese Vermittelung alle Arten von Sinnesvibrationen der Ganglien leitet, dass es also nicht nur, was wir schon gut verstehen, telephonische, sondern auch teleoptische (für das intragangliöse Sehen), telesphrenische (für das Riechen in Distanz), mit einem Wort allen Sinnen dienende, also telesthenische intragangliöse Nervenvermittelungen geben muss.

Es liegt auf der Hand, dass dieser intragangliöse Verkehr sich wie der Mensch selbst erst allmählich entwickelt und Zeit und Arbeit braucht, um die Höhe der Vollkommenheit zu erreichen. Alles hängt auch hier von der Uebung ab. Und so ist eben Sache der Ganglienübung, sich in dem offen vor den Ganglien der Rinde über die ganze Rinde ausgebreiteten Buch des Gedächtnisses, also in der Erfahrung, zurecht zu finden. Doch erreichen schliesslich die Rindenganglien jedes gesunden und normal entwickelten Menschen die Fähigkeit, sich im Buche der Erfahrung auszukennen, wie der Musiker in den Tönen seines Instrumentes, und die Erfahrung ebenso virtuos, d. h. ohne Anstrengung und mit Geschick, zu gebrauchen, wie dieser seine Tasten.

Das Aufsuchen des richtigen Blattes im Buche der Erfahrung bezeichnen wir als Denken, die Schnelligkeit, mit der das geschieht, als

Schlagfertigkeit. Wer aus reicher Erfahrung schöpfen kann, ist klug: wer sie richtig verwerthet, weise.

Kommt dann endlich nach diesem intraganglionären Zwischenspiel der geistigen Arbeit der Wille selbst zum Durchbruch und setzt er sich in Kraft, Bewegung und Leistung um, dann ist die psychische Kette geschlossen, die, so hoch sie über dem Wesen der Materie zu stehen scheint, thatsächlich nicht nur von der Materie ausgeht und in der Materie endet, sondern auch zwischen diesen beiden Polen ganz materiell verläuft und mit ihrer wenn auch subtilen Mechanik dem naturwissenschaftlichen Verständnis kaum noch Schwierigkeiten bietet.

Aber die Ganglienzelle ist das erregbare und das bewegende Glied dieser Kette.

Mit ihrer Fähigkeit, geistige Bilder zu produciren, schafft sie sich ihre eigene Welt. Und mit ihrem Vermögen, zu sehen und zu hören, zu schmecken und zu riechen, zu fühlen und zu wollen, setzt sie sich mit der realen Welt in Verbindung.

Würde die Ganglienzelle allein für sich bestehen können, so würde im Träumen ihr ganzes Leben aufgehen. Aber an der Aussenwelt würde sie keinen Antheil haben.

In der Ernährung durch Osmose, in der Vermehrung durch Theilung und im Träumen mag daher wol auch das Leben einzelliger Wesen sich erschöpfen.

Dagegen summirt sich die Kraft der Ganglien in der Grosshirnrinde des Menschen durch die Gemeinschaft einer unendlich grossen Zahl von ihres Gleichen zur geistigen Masse des Weltalls. Und indem sie durch den menschlichen Körper und die diesem in höchster Vollendung von der Natur zur Verfügung gestellten, ihr gehörenden Organe nicht nur sich zu erhalten, sondern sich auch zur Geltung zu bringen und damit nicht nur über den zu ihr gehörigen Körper, sondern auch über andere Individuen und so über die Welt zu herrschen in den Stand gesetzt wird, stellt die Ganglienzelle mit ihrem besonderen Kreislauf zwar das kleinste Organ im Menschen dar, vereinigt in sich aber doch den grossen Menschheitsbegriff im Ganzen.

3. Activität und Inactivität der Grosshirnrindeganglien und das Doppel-Ich.

Das folgende Capitel will sich mit zwei bis jetzt wenig auseinander gehaltenen und gewürdigten Zuständen der lebenden Materie und ihrer höchsten Repräsentenz, der individuellen Seele, sowie mit der Art beschäftigen, wie diese Zustände unter physiologischen Verhältnissen zusammenwirken und unter pathologischen sich trennen: von der

„Activität" und der „Inactivität" der lebenden Materie und ihrer seelischen Vertretung, sowie von der Association und den Dissociationen dieser beiden Zustände.

Zunächst will ich erklären, was ich unter „Activität" und „Inactivität" physiologisch verstehe.

In der anorganischen Chemie sind beides bekannte und angenommene Begriffe. Man spricht hier von „activen" und von „inactiven" Zuständen gewisser Stoffe.

Zwei Körper sind es vor allem, an denen man diesen Doppelzustand unterscheidet: der Sauerstoff und der Phosphor.

Der gewöhnliche Sanerstoff der Atmosphäre ist „inactiv", d. h. indem er sich mit den oxydablen Stoffen verbindet, verbrennt er sie ohne bemerkbare, geschweige denn auffallende Licht und Wärmeentwickelung. Der „active" Sauerstoff dagegen greift die brennbaren Stoffe ungemein energisch an und verbrennt sie mit sichtbarer Flamme und starker Wärmeentwickelung. Er hat als solcher einen besonderen Namen erhalten: Ozon.

Beim Phosphor ist die gewöhnliche oder krystallinische Substanz „activ". Sie hat eine so mächtige Attraction zum Sauerstoff, dass sie ihn sogar aus der chemischen Verbindung im Wasser holt und daher im Wasser unter Entwickelung von Wasserstoff verbrennt und sich schon bei 40° C. entzündet. Der amorphe Phosphor ist dagegen „inactiv" und muss auf 200° C. erwärmt werden, um zu brennen.

Die Chemie versteht also sowohl unter der „Activität" als unter der „Inactivität" gewisser Körper thätige Zustände derselben. Für sie ist die „Inactivität" ein Zustand verminderter, die „Activität" ein solcher erhöhter Thätigkeit der anorganischen Materien. Es muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die „Inactivität" mit der Passivität durchaus nicht verwechselt werden darf, also mit dem Thätigkeitsmangel, dem leidenden Zustand, der absoluten Ruhe.

Activität und Inactivität sind demnach keine Gegensätze. Sie sind qualitativ indentische und nur quantitativ verschiedene Thätigkeitsäusserungen des Körpers.

Was in der anorganischen Natur nur einzelnen Elementarstoffen eigen ist, das ist eine allgemeine Eigenschaft aller lebenden Substanzen.

Jeder organisirte, lebende Körper, sei er Zelle, Gewebe oder Organ, besitzt einen „activen" und einen „inactiven" Zustand. Die Physiologie nennt fälschlich den „activen" Zustand „Thätigkeit", den „inactiven" „Ruhe".

„Ruhe", d. h. den Zustand absoluter Unthätigkeit, findet die lebende Substanz nur dann, wenn sie zu leben aufhört, — im Tode. — So lange sie lebt, kann sie nicht ganz ruhen. Sie muss einen gewissen,

wenn auch äusserlich nicht sichtbaren Grad der Thätigkeit ausüben. Es ist also nicht richtig, wenn die Physiologie diesen, wenn auch sehr niedrigen, Grad der Thätigkeit als „Ruhe" bezeichnet.

Da also dieser Ausdruck sprachlich etwas anderes bedeutet, als physiologisch, so halte ich es für wissenschaftlich angezeigt, ihn durch den Ausdruck der „Inactivität" zu ersetzen. Und weil „Inactivität" schon Thätigkeit ist, so werden wir an Stelle der physiologischen Bezeichnung der „Thätigkeit" gleichfalls besser die des „activen" Zustandes wählen.

Für den „inactiven" Zustand ist der Nährstrom des lebenden Körpers Quelle und Reiz zugleich

Der „active" Zustand dagegen wird durch specifische Reize angeregt und setzt für jede Zelle und jedes Organ einen besonderen Apparat von Nerven voraus, der diese Reize vermittelt.

Ein nahe liegendes, direct sicht- und controlirbares Beispiel für beide Zustände liefern die Speicheldrüsen.

Die Mundhöhle enthält immer Speichel. Daraus folgt, dass die Speicheldrüsen ihr Secret auch dann liefern, wenn sie nichts zu speicheln haben und im physiologischen Sinne „ruhen".

Gelangt aber Speise in die Mundhöhle, beginnen die Zähne zu kauen und fängt die Zunge an, den Speisebrei zwischen sie zu wälzen, dann beginnen die Speicheldrüsen mit Vollkraft zu arbeiten. Die vom Speisebrei gereizten, in der Schleimhaut der Mundhöhle sich verästelnden Nervenverzweigungen des Trigeminus tragen dann den Reiz den vorzugsweise vom N. facialis versorgten Speicheldrüsen zu. Und nun werden sie „activ", indem sie mit der Fülle ihres direct für den Zweck abgesonderten Speichels den zermahlenen Bissen begiessen.

Dieses Beispiel zeigt klar und präcis den Unterschied zwischen activer und inactiver Organthätigkeit.

Die active Organthätigkeit ist das Resultat einer bestimmten physiologischen Anregung und Quelle einer bestimmten physiologischen Leistung.

Dagegen geht die inactive Organthätigkeit ohne specifische Anregung vor sich und dient keinem bestimmten physiologischen Zweck.

Während also die „active" Organarbeit, kurz gesagt, Function ist, ist die „inactive" Arbeit der Zellen, Gewebe und Organe das der lebenden Materie eigenthümliche, von Lebensprocess angeregte und von ihm unterhaltene und getragene zwar unproductive, aber nicht wesenlose Abbild der physiologischen Leistung, ein lebendiges Organbild der Function.

Wenn die doppelte Art der Thätigkeit oder der zweifache physiologische Zustand der „Activität" und der „Inactivität" jeder lebenden Zelle, jedem Gewebe und jedem Organ des lebenden Körpers zukommt.

so muss auch der aus der Gesamtheit dieser Zellen, dieser Gewebe und Organe sich zusammensetzende Körper, also der Körper in seiner Ganzheit, der Gesamtorganismus, denselben physiologischen Doppelzustand darbieten. Und es muss, da der Gesamtorganismus nicht nur materiell durch den Körper, sondern auch ideell oder seelisch durch die Person, die Individualität, das specielle, dem Einzelwesen seinen geistigen Stempel aufdrückende „Ich" repräsentirt ist, dieser Doppelzustand des Gesamtorganismus gleichfalls in doppelter Weise zum Ausdruck kommen: körperlich und seelisch.

Körperlich ist der physiologische Doppelzustand des Gesamtorganismus in seinen beiden sich regelmässig abwechselnden Phasen des Wachens und des Schlafes ausgedrückt. Und gerade die regelmässige Abwechslung und die zeitliche Aequvalenz dieser beiden Phasen lehrt, dass die physiologische Activität und Inactivität ein biologisches Postulat der animalen Organisation ist und dass beide Zustände einander ergänzen, also als die coordinirten, wenn auch nicht gleichwerthigen Lebensäusserungen der animalen Materie angesehen werden können.

Im Wachen stehen alle Organe und steht der Gesamtkörper unter dem Einfluss specifischer, von allen Seiten auf ihn eindringender Reize. Das Resultat ihrer dadurch erregten „Activität" aber ist der physiologische Reizvorrath, mit welchem der Körper alle seine Mühlen in Bewegung setzt und treibt.

Im Schlaf schliesst er sich gegen die Aussenwelt ab und fördert nichts von dem, was seine Lebensziele ausmacht. Dafür rieseln seine Lebensquellen, die nur im Tode ganz versiegen, still und heimlich in seinem Innern weiter fort. Und was sie da wecken, das ist zwar nur ein Stillleben, aber doch Leben, pulsirende Kraft und Arbeit und nicht blos wesenloser Schein, wenn auch diese Arbeit nur sich selbst genügt und über die Grenzen des Individuum und seiner ureigenen Bedürfnisse nicht hinausgeht.

So liefern alle Drüsen im Schlaf zwar nicht die unter den speciellen Anregungen des wachen Zustandes producirten Secretmengen, aber sie secerniren doch, wenn auch in geringem Grade, ununterbrochen fort. Und die „schlafenden" Muskeln contrahiren sich zwar nicht, wie im „thätigen" Zustand des Wachens und machen daher keine zweckmässigen Bewegungen, aber sie verlieren anderseits doch auch nicht ihren Tonus und sind selbst von gewissen motorischen Actionen nicht frei, die gerade für den Schlaf charakteristisch sind und die sich in Zittern, Zuckungen, Schauern und einzelnen, selbst gröberen Bewegungen äussern.

Weil nun die Organe des vegetativen Lebens überhaupt nur dem Organismus dienen und seinen eigentlichen Zwecken, deshalb bleibt

ihre Thätigkeit im Wesentlichen immer dieselbe, ob auch der übrige Körper sich im activen oder inactiven Zustand befindet. Herz und Lungen, Darm und Gefässe ändern auch deshalb niemals die Art. sondern immer nur das Tempo ihrer schablonenhaften Arbeit. Dieses aber steigt und sinkt, je nachdem der übrige Körper activ oder inactiv ist, zwischen der höchsten Höhe der ihnen möglichen Erregung bis hinab in die Tiefen, in deren Nähe der Nullpunkt aller physiologischen Leistung liegt. Letzteres im Winterschlaf der Thiere.

Um so gewaltiger wird der Unterschied auch in der Art der physiologischen Arbeit dort, wo diese Arbeit das Höchste repräsentirt. zu dem sich der Organismus in seiner animalen Leistung aufschwingt. in der Grossthat seines geistigen Schaffens.

Das Grosshirn, speciell dessen Rinde ist die physiologische Werkstatt dieses Schaffens. Und in der That ist das, was diese Werkstatt im steten Wechsel einmal „activ“ und das andere Mal „inactiv“ hervorbringt, ebenso gross und gewaltig, ebenso unerschöpflich, grenzenlos und unergründlich, als es zwei Welten darstellt von heterogenster Natur und derselben Gewalt der Unterschiede, welche zwischen der Wirklichkeit besteht und dem, was diese Wirklichkeit ausschliesst und sich jenseits derselben befindet.

Was in den Zellen der Grosshirnrinde „inactiv“ und also von selbst entsteht, das ist das, was die „ruhende“ d. h. die schlafende Grosshirnrinde hervorbringt. Und sie bringt im Schlaf den Traum hervor, dieses Schattenspiel einer Welt, die nicht nur nicht existirt, sondern die scheinbar auch keinem Gesetz folgt und sicher keine zwingenden Wirkungen hervorbringt.

Die „active“ Arbeit der Hirnrinde ist dagegen nicht nur das durch die Sinne ihr vermittelte Spiegelbild der realen Welt. sondern auch die durch diese Welt nach ganz bestimmten Gesetzen angeregte Gedankenarbeit, die alles durchdringt, alles bewegt und die in ihren letzten Consequenzen zwingend auf die Erscheinungen einwirkt.

Nur eine Brücke verbindet diese beiden so grundverschiedenen Welten mit einander: die gemeinsame Werkstatt, aus der sie beide hervorgehen, die Rinde des Grosshirns.

Nun reflectirt die Rinde des Grosshirns nicht nur die reale Welt und gebärt den Gedanken; sie ist auch die Quelle einerseits der treibenden und anderseits der moderirenden Kräfte des Menschen. seines Willens und seiner Moral.

Weil aber die Rinde die Welt nicht so reflectirt, wie sie in Wirklichkeit ist, sondern so, wie sie sich ihr darstellt, so entstehen in ihr auch nicht dieselben Weltbilder, stereotype Gedanken, Willensschemen und moralische Schablonen. Begriffe, Gedanken, Wille und Moral wechseln vielmehr in ihr, wie der Boden, dem sie entspringen, also

mit jedem einzelnen Wesen. Was also die Rinde „activ" hervorbringt, ist nicht der Inbegriff der Menschenseele im Allgemeinen, sondern der Inhalt der Seele des jeweiligen Menschen, des Inhabers dieser Rinde, also der individuellen Seele und folglich der speciellen Persönlichkeit, des specifischen „Ich".

Hat nun jedes Individuum, wie es nur eine Rinde hat, auch nur Eine Seele, Eine Persönlichkeit, Ein „Ich", so muss, wie auch immer die Grosshirnrinde innerhalb der Grenzen ihrer physiologischen Arbeit ihre Functionen verrichten möge, ihr die Einheit und Identität dieses „Ich" verbleiben. Und da die Grosshirnrinde thatsächlich, wie wir gesehen haben, ihre physiologischen Functionen doppelt verrichtet, einmal „activ" und das andere Mal „inactiv"; so muss bei aller Einheit der Seele, der Persönlichkeit, des individuellen „Ich" auch dieses psychologische „Ich" in doppeltem Zustand erscheinen, einmal „activ" und das andere Mal „inactiv".

Das active „Ich" ist das souveräne „Ich" des wachen Zustandes, der Träger des individuellen Bewusstseins, der Herrscher über den Körper, dessen es sich als Werkzeug bedient, der Herr seiner Intelligenz, seines Willens und seiner moralischen Intentionen.

Das inactive „Ich" ist dagegen das Subject der „inactiven" Seele, also der inactiven Rinde und folglich — des Traumes.

Dass in den Aeusserungen auch dieses Subjects ein ganz bestimmtes Gesetz zum Ausdruck kommen muss, das wird kein naturwissenschaftlich gebildeter Kopf bezweifeln, der sich doch darüber klar sein muss, dass auch der Traum als physiologisches, natürliches, reguläres Product der inactiven Arbeit der Rinde genau denselben Gesetzen unterliegt, welche die Thätigkeit auch der anderen Organe im inactiven Zustand beherrschen.

Ich glaube nun über die Beziehungen des inactiven „Ich" zur wirklichen Person des Träumenden Folgendes sicher gestellt zu haben.

1. So oft die Person des Träumenden im Traum auftritt, ist diese Person mit der wirklichen Persönlichkeit des Träumenden stets identisch. Das heisst: der Träumende sieht sich immer nur in eigener Person. Schöpft also auch die inactive Rinde aus einem unergründlichen Born, dessen Quellen zum Theil aus der realen Welt als Reminiscenzen derselben fliessen, zum Theil aber autochthon und metempierisch sind; so ist doch die Persönlichkeit des Träumenden, so oft sie als Traumobject auftritt, eine constante und immer identische Grösse, und nicht nur „der feste Pol in der Erscheinungen Flucht", sondern auch der sicherste Beweis der seelischen Einheit und Identität zwischen den scheinbaren Doppelexistenzen des „activen" und des „inactiven" Ich.

2. Während das active „Ich" das Ich des **Bewusstseins** ist und als solches über Geist und Körper herrscht, ist das inactive Ich nicht nur wesen-, sondern auch machtlos und den anderen Objecten der inactiven Schaffenskraft der Rinde durchaus gleichwerthig.

In der ideellen Welt, in der sich das inactive Ich bewegt, nimmt es deshalb zu den anderen menschlichen Objecten der inactiven Erfinderarbeit der Rinde nur eine coordinirte Stellung ein. Es ist deshalb die Regel, dass es beispielweise im geistigen Wettkampf mit diesen Objecten ebenso häufig siegt, als unterliegt. Wo es sich aber um Sieg und Niederlage handelt, da muss es mindestens zwei gegeneinander wirkende Kräfte geben. Im Traume kann es sich natürlich nur um geistige Kräfte handeln. Ein Theil dieser Kräfte steht, wie das Dichten, das Disputiren, das Lösen oft schwieriger und wichtiger Probleme im Traum beweist, zweifellos auf der Höhe der Intelligenz der wachen Rinde.

So folgt aus dem Angeführten mit absoluter Gewissheit, dass in der inactiv thätigen Rinde 1. die eigene Person objectivirt wird und 2. ein Theil der Kraft und Arbeit der activen, also wachen Rinde fortbesteht. Ersteres lehrt, dass die inactiv arbeitende Rinde dem Besitzer derselben die eigene Person als Vision erscheinen lassen kann. Und aus dem letzteren ergiebt sich, dass in der inactiven, also abseits vom Bewusstsein arbeitenden Rinde ein gewisses Maass logischen Denkens und normalen geistigen Schaffens sich vollzieht, kurz, dass es ein **logisches Denken ohne Bewusstsein** giebt.

Ich muss mich an dieser Stelle darauf beschränken, die Thatsache des logischen Denkens ohne Bewusstsein festgestellt zu haben und mir ein weiteres Eingehen auf diese ungewöhnlich wichtige Thatsache für eine besondere Gelegenheit vorbehalten.

Hier hebe ich nur noch den Umstand besonders hervor, dass die Fortdauer eines Theiles der für die active Rinde eigenthümlichen Denkarbeit im Traum, d. h. das Zusammenwirken des activen und inactiven „Ich" zweifellos die physiologische Grundlage für das noch gänzlich unaufgeklärte Problem des fälschlich sogenannten „Doppelten Bewusstseins" und die Möglichkeit „zweifacher" Seelenarbeit, also einer scheinbaren Doppelseele in Einer Person, wie sie uns besonders in manchen Psychosen entgegentritt, abgiebt.

Es ist unnöthig hervorzuheben, von wie grosser Bedeutung die Feststellung schon dieser Thatsache für Psychologie und Pathologie der Seele sein muss.

Eine Andeutung wird genügen, das zu beweisen.

Seit Schopenhauer ist es vielfach üblich, den Traum für Wahnsinn zu erklären.

Der Traum ist ein durchaus physiologisches Produkt der „inactiv" arbeitenden Rinde und als solches ganz ebenso wenig „Wahnsinn", der doch eine Krankheit ist, als die Secretion der Niere etwas Krankhaftes ist, wenn sie während des „inactiven" Zustandes dieses Organes vor sich geht.

Aber die inactive Arbeit des Grosshirnes, der Traum, kann ebenso zum Wahnsinn, wie die Thätigkeit der Niere pathologisch werden, wenn das Gehirn oder die Niere den physiologischen Anregungen zu activer Arbeit aus irgend einem Grunde nicht mehr folgt und trotz dieser Anregungen in der Inactivität verharrt.

Wenn die Nieren bei erhöhtem Druck in den Gefässen nicht mehr und nicht regelmässiger secerniren, als sie es bei dem niedrigen Druck der Inactivität thun, dann sind die Nieren krank. Und wenn die Rinde bei wachen Sinnen fortträumt und statt der sie umgebenden Welt nur ihr Traumbild sieht, dann ist die Gehirn- speciell die Grosshirnrindenarbeit krank. Und kranke Gehirnrindenarbeit ist eben Wahnsinn.

Der Somnambulismus, das postepileptische Stadium und manche in diese Categorie gehörenden Psychosen scheinen mir auf solchen sich nicht begrenzenden und stationär gewordenen Zuständen der an sich physiologischen Inactivität der Rinde zu beruhen. So erhalten diese Psychosen mit ihren Visionen meines Wissens die erste physiologische, d. h. exact wissenschaftliche Erklärung.

Aber noch weitere, nicht weniger wichtige Ausblicke in die sonst so dunkle Pathologie der Seele gewähren uns die eben festgestellten Thatsachen.

Ich kann mich hier vorerst nur auf kurze Andeutungen beschränken.

Während es zur Eigenthümlichkeit der inactiven Rinde gehört, ein geringes Maass der der activen Rinde zukommenden Funktion des logischen Denkens beizubehalten, — automatisches Denken, Denken ohne Bewusstsein, — ist es eine ganz hervorragende Fähigkeit der activen im vollen Licht des Bewusstseins arbeitenden Rinde, sich auch gegen die sie umgebende Welt und deren sie sonst belebende Anregungen mit Absicht abzuschliessen und gerade ihre inactive Arbeit anzuregen, um sich nicht nur in sie zu versenken, sondern sie auch noch auf sich einwirken zu lassen.

Diese mit Absicht hervorgerufene Abdämpfung der Sinneseindrücke einerseits und diese Anregung der inactiven Arbeit der Rinde anderseits, diese künstlich herbeigeführte Associirung des activen Ich mit dem inactiven, diese erzwungene Verbindung des wachen Zustandes mit dem Traume, mit einem Wort: das bewusste Träumen oder noch besser das Träumen im hellsten Licht des Bewusstseins ist ebenso die

Grundlage des dichterischen Schaffens, wie das logische Denken abseits vom Bewusstsein zweifellos eine der wichtigsten Quellen ist, aus welcher die erfinderische Arbeit des Genies fliesst. Wo daher die Kraft der Rinde, activ und inactiv zu arbeiten, besonders stark entwickelt ist, wo sie gleichzeitig sich mit der Fähigkeit verbindet, diese beiden Thätigkeiten nach Belieben zu associiren, wo jene Kraft und diese Thätigkeit noch durch eine besonders ergiebige Quelle automatischen Denkens unterstützt werden, mit anderen Worten: wo Denken und Träumen, bewusste und unbewusste Arbeit der Grosshirnrinde kraftvoll und physiologisch zusammenwirken, da äussert sich nicht nur sieghaft menschliche Genialität, da feiert auch der Menschengeist seine höchsten Triumphe.

Umgekehrt führt die Dissociation der activen von der inactiven Arbeit der Grossgehirnrinde, die Trennung des Traumes und automatischen Denkens vom Bewusstsein und seines geistigen Lebens zur Psychose.

So kann man sich sehr wol die leichteren und heilbaren Traum- und Dämmerungszustände als Folgen solcher temporärer Trennungen mit Vorwalten des inactiven Zustandes der Rinde denken.

Verliert aber im Fortschreiten dieser Dissociation das inactive „Ich" jede Verbindung mit dem activen, spiegelt beispielsweise die schwer veränderte Rinde, wie es in der Paralyse geschieht, dem Kranken ein ganz fremdes inactives „Ich" vor, während sie unfähig geworden ist, sich die Kraft der activen Arbeit und damit die des activen „Ich" zu erhalten; sieht dann der Kranke nur noch sein inactives Ich visionär und in der pathologischen Verzerrung des Grössenwahns als einen König, einen Kaiser, einen Erzengel oder Gott: dann hat er mit dem Besitz des activen und der Identität des inactiven Ich's sich selbst und damit alles verloren.

4. Empfindung.

Die Empfindung ist eine der subtilsten Fähigkeiten der Rinde und scheinbar so specifisch animalisch, so eng mit dem Leben des Thieres verbunden, dass sie, wie es scheint, der ganzen übrigen Natur gegenüber geradezu als ein Merkmal thierischen Wesens, also seelischer Kräfte auftritt.

Und doch lehrt schon die Beobachtung der Pflanzen, dass die Empfindung nicht specifisch seelischer oder geistiger oder auch nur animalischer Natur ist. Mimosenblätter schliessen sich bei leiser Berührung. Und die Kelche der Tulpen rollen sich ein, wenn die Sonne am Horizont verschwindet. In beiden Fällen tritt in Pflanzentheilen

auf gewisse Reize hin Bewegung ein. Eine solche Wirkung des Reizes ist nur möglich, wenn letzterer von der „gereizten“ Substanz aufgenommen und bis zu den sich bewegenden Theilen fortgeleitet wird. Aufnahme und Fortleitung eines Reizes aber machen das Wesen der Empfindsamkeit aus. Und die Empfindsamkeit setzt eben die Empfindungsfähigkeit voraus. Folglich müssen Pflanzen Empfindung besitzen. Nur dass bei ihnen diese Empfindung nie zum Bewusstsein kommt, das ausschliesslich den Thieren zukommt. Aber es besitzen nur die höheren Thiere Bewusstsein, niedrige nicht. — Es bildet also bezüglich der Empfindung nicht einmal das Eindringen derselben in das Bewusstsein einen durchgreifenden Unterschied zwischen Pflanzen und Thieren.

Besitzen aber Pflanzen überhaupt Empfindung, dann muss die Empfindsamkeit auch etwas ausserseelisches, also materielles sein können. Und dieser Schluss berechtigt uns dazu, den materiellen Ursprung auch in der animalen und zum Bewusstsein dringenden, also „seelischen“ Empfindung zu suchen.

Vielleicht liesse er sich folgendermaassen erklären.

Wenn die Ganglienzellen der Rinde aus Producten des Stoffwechsels geistige Bilder entwickeln, so kann die Entstehung dieser Bilder, weil sie, wie wir gesehen haben, eine mechanische ist, auf einer intramoleculären Bewegung der thätigen Ganglien beruhen und mit einer Erschütterung ihrer Substanz einhergehen.

Wie nun der Lauf einer Büchse, wenn aus ihr die Kugel fliegt, durch die hierdurch erzeugte Erschütterung warm wird, wie eine Glocke, wenn sie angeschlagen wird, in Folge der Erschütterung tönt, die Membran des Telephons die ihr mitgetheilten Schwingungen gar in Worten oder Melodien wiedergiebt: wie also, kurz gesagt, jede Materie die ihr mitgetheilten Erschütterungen in eine ihrer Eigenart entsprechende mehr oder weniger complicirte Bewegung umsetzt, so muss auch die intramoleculäre Erschütterung der Gangliensubstanz eine der Eigenschaft dieser Substanz entsprechende Wirkung hervorbringen. — Da nun die Rindenganglien nicht nur geistige Bilder produciren, sondern gleichzeitig auch empfindsam sind, so muss jede mit ihrer Function verbundene intramoleculäre Erschütterung ihrer Substanz ihre Empfindsamkeit wachrufen und, da sie gleichzeitig Sitz des Bewusstseins sind, die erregte Empfindsamkeit zum Bewusstsein bringen, d. h. in Empfindung verwandeln.

Auf die eben beschriebene Art liesse sich vor Allem die central erregte Empfindung, also beispielsweise die Bewegungsempfindung, sehr gut mechanisch erklären. Aber es liegt auf der Hand, dass sich nach dem eben entwickelten Schema auch die von der Peripherie

aus geweckte Empfindung mechanisch deuten lässt. Denn es ist für die durch die Erschütterung der Gangliensubstanz hervorgerufene, die Empfindung erzeugende intramoleculäre Bewegung gleichgiltig, ob jene Erschütterung durch die Entstehung eines geistigen Bildes oder durch die auf dem Wege centripetaler Nerven übermittelte Einwirkung eines peripherischen Reizes hervorgerufen worden ist.

In jedem Fall würde aus meiner Erklärung sich ergeben, dass die Empfindung von anderen Functionen der Ganglie nicht nur nicht getrennt ist, sondern gerade durch diese Functionen angeregt und geweckt wird. Deshalb giebt es auch auf der Gehirnrinde wahrscheinlich überhaupt keine ausschliesslich nur der Empfindung dienende Ganglien. — Und deshalb vereinigen auch, wie später gezeigt werden wird, die Seelenfelder der Grosshirnrinde alle den von ihnen beherrschten Organgruppen zukommende centripetale und centrifugale Impulse.

5. Wille.

Wie die Empfindung, so ist auch die Bewegung kein ausschliessliches Attribut der animalen Organisation. — Thiere und Menschen sind allerdings allein befähigt, sich und ihre Körpertheile frei zu bewegen. — Eine gewisse durch Reize hervorgerufene Beweglichkeit kommt auch einzelnen Pflanzen zu. Schon hieraus ist ersichtlich, dass die Beweglichkeit nicht ausschliesslich seelischer Natur ist. Aber auch die animale Bewegung hat mehr, als gemeinhin angenommen und vermuthet wird, am Mechanischen Antheil.

Die animalen Bewegungen werden entweder durch Reize hervorgerufen oder haben in der Seele ihre Quelle. Die ersteren bezeichnet die Physiologie als Reflexe oder unwillkürliche Bewegungen. — „Unwillkürliche", d. i. ohne Willen angeregte Bewegungen setzen nothwendig willkürliche, d. h. vom Willen erregte Bewegungen voraus. Mit anderen Worten: Die Physiologie nimmt die Existenz eines Willens an und bezeichnet das, was in der Seele die Bewegungen anregt als den Willen. Ich hebe das besonders hervor, weil es Philosophen giebt, welche die Existenz eines Willens leugnen. Die Physiologie dagegen kann eine der wichtigsten und jedenfalls die mächtigste Function des Thierkörpers ohne die Annahme eines „Willens" gar nicht erklären. Sie hält also den Willen für eine ganz selbstverständliche und undiscutirbare physiologische Kraftäusserung der Seele. Dass der Wille beim Menschen von der Intelligenz geweckt, von der Vernunft geleitet und gemeistert wird, kann gegen dessen Existenz ganz ebensowenig beweisen, als es gegen die Existenz einer materiellen

Machtquelle, beispielsweise des Kapitals, etwas beweist, dass der Besitzer des letzteren sein Vermögen verbergen, ausgeben oder ganz nach seinem Belieben verwerthen kann.

Beim Thier ist übrigens der Wille weder von der Intelligenz, noch von der Ueberlegung erheblich in Schranken gehalten, d. h. der thierische Wille ist an sich unbeschränkt, also frei. Es ist ganz falsch, wenn die Existenz eines „freien" Willens noch ganz besonders geleugnet wird. Und die Thatsache, dass der „freie" Wille existirt — beim Thier, lehrt, dass der „freie Wille" weder etwas so erstrebenswerthes ist, wie es manchem scheint, noch so gefährlich, wie andere glauben. — Gefährlich wird der Wille nicht durch seine „Freiheit", d. h. Ungebundenheit von psychischem Einfluss, sondern durch moralische Trübung der Quellen, aus der er entspringt, — der Seele. — Aber auch die so veranlasste Anomalie oder gar Perversität des Willens ist ein Beweis mehr für seine Existenz, da, was nicht ist, auch nicht schlecht oder krank werden kann. Gäbe es übrigens keinen Willen, dann wären Thiere und Menschen Geschöpfe, die sich bewegen würden — ohne Willen. Ohne Willen sich zu bewegen aber ist Eigenthümlichkeit der Automaten. Folglich wären Thiere und Menschen, wenn es keinen Willen gäbe, Automaten. Das zu behaupten, wagt wol selbst die die Existenz des Willens leugnende Philosophie nicht. Also widerlegt sie sich selbst. Für den Fall, dass sie diese Widerlegung nicht gelten lassen wollte, möge sie es versuchen, das Wort „Wille" und „wollen" aus ihrer Sprache zu eliminiren. Es wird sich dann zeigen, wie die Sprache, dieser natürliche Dolmetsch der Vernunft, diesen Eingriff vertragen wird. Genug, es giebt einen Willen. Und es giebt nicht nur einen Willen. Der Wille ist auch noch unter allen physiologischen Functionen die mächtigste. Er ist der Repräsentant der ganzen Kraft, welche die Natur in den Menschen gelegt hat und ihn befähigt, sich zum Herrn der Schöpfung zu machen, — eine Welt aufzubauen und eine Welt zu zertrümmern.

Wie wir später sehen werden, sind die Ganglien, auf welche der Wille erregend einwirkt, über die ganze Gehirnrinde zerstreut und befinden sich je nach den speciellen Organen, auf welche er einwirken will, an verschiedenen, aber bestimmten Stellen der Gehirnrinde.

Der Wille hat also überall und nicht wie seine speciellen Agriffspunkte nur an gewissen Stellen der Rinde seinen Sitz. Er ist daher, wie Gedächtnis, Intelligenz und Bewusstsein, eine Function der gesamten Grosshirnrinde und documentirt damit auch anatomisch unter den Functionen der Rinde seine Macht und seine Stellung.

Wie entsteht nun der Wille? Und vor allen Dingen, wie wird diese geistige Potenz fähig, zur Materie herabzusteigen, sie zu erfassen

und die gröbste und mächtigste aller physiologischen Functionen zu verrichten: Bewegung und mechanische Arbeit?

Das sind interessante und wahrhaft packende Fragen, die die Biologie und die Physiologie bisher kaum aufgeworfen, geschweige denn gelöst hat.

Ich habe es versucht, diese Lösung in folgender Weise zu finden.

Einen Willen hat der Mensch nur im wachen Zustande. Der Schlafende hat keinen Willen.

Der Schlaf ist der „inactive", das Wachsein der „active" Zustand der Grosshirnrinde.

Als „inactiv" habe ich denjenigen Thätigkeitszustand der Organe bezeichnet, welcher ihnen während der sogenannten physiologischen „Ruhe" und also nur unter dem Einfluss der Stoffwechselvorgänge vermittelt wird. „Activ" habe ich dagegen diejenige Organthätigkeit genannt, zu welcher sie durch ihre specifischen Reize angeregt werden. Nur die letztere dient bestimmten Zwecken des Körpers und ist eine physiologische Leistung, während die erstere nur eine Andeutung, ein Bild dieser Function ist und keine dem Ganzen förderliche Wirkung hervorbringt.

Ich habe ferner gezeigt, dass sich bezüglich der Activität und der Inactivität die Grosshirnrinde von anderen Organen nicht unterscheidet.

Folglich ist der Wille als eine Function des wachen Zustandes ein Product der activen Thätigkeit der Grosshirnrindenganglien. Activ werden die Rindenganglien durch den Weckruf der Sinne. Geweckt werden die Sinne durch die von der Aussenwelt auf die Sinnesorgane eindringenden Reize. Die Aussenwelt ist die Materie des Weltalls. — Indem die Aussenwelt die Sinnesorgane weckt, d. h. erregt, überträgt sie einen gewissen Theil ihrer materiellen Macht auf die Sinne. Und indem die Sinne die von der Aussenwelt ausgehenden Erregungen auf die Grosshirnrindenganglien durch die Sinnesorgane überträgt, ladet sie die Rindenganglien mit eben diesem Theile ihrer eigenen Macht.

Die Rindenganglien sind also im wachen Zustande mit physischer Kraft geladen, d. h. die Rindenganglien sind im activen Zustande mit einem Theil der lebendigen Kraft des Weltalls geladen und besitzen in der durch sie ihnen übertragenen Energie ein gewisses Quantum physischer Kraft in Form physiologischer, also physischer Spannung. Oder mit anderen Worten: Die Rindenganglien sind im Wachsein oder activen Zustand mit einem Aequivalent derjenigen lebendigen Kraft der Aussenwelt geladen, welche auf die Sinne im wachen Zustand einwirkt und sie zur Thätigkeit anregt. Diese Ladung ist das physiologische Substrat des Willens. Und weil sie das physiologische Substrat des Willens ist, deshalb erhält

der Wille physische Spannung. Die Entladung einer solchen Spannung kann nicht anders, als wieder physisch oder materiell wirken. So erkennen wir im Willen nur eine besondere — physiologische — Form einer uns im Uebrigen bekannten Art der physischen Kraftübertragung, — einer Form, bei welcher die Sinnesorgane und ihre Nerven die Vermittler sind und die Ganglien die Rolle von Accumulatoren spielen.

Gewinnen wir so vom „Willen" die Vorstellung eines der physischen Spannung adäquaten Activitätszustandes der Rindenganglien, dann wird diese Vorstellung wesentlich an Grundlage gewinnen, wenn es gelingt, den Nachweis zu führen, dass der physiologische Activitätszustand der Rindenganglien thatsächlich auch mit einer physikalischen Ladung der Grosshirnrinde einhergeht und dass mit dem Uebergang des activen Zustandes der Rinde in den inactiven diese Ladung verschwindet.

An anderer Stelle habe ich in einer ausführlichen Arbeit dargethan, dass die Rinde in der That mit einer physischen Spannkraft geladen wird, die genau wie der Wille im Augenblick des Wachens entsteht und im Beginn des Schlafes verschwindet. Und diese physikalische Spannung ist der electrische Strom.[1])

Er wird genau so, wie der Wille durch die Erregung der Sinne im Gehirn inducirt, fliesst in der Richtung vom Gehirn zum Rückenmark, speciell von den Sinnesnerven zu den motorischen Nerven ab und hört mit dem Eintritt des Schlafes auf.

Ich habe ferner den exacten Beweis geliefert, dass dieser durch die Sinneserregung dem Gehirn inducirte electrische Strom genau so, wie der Wille selbst in den Ganglien entsteht, — dass der von mir nachgewiesene die Ganglienkörper umkreisende Blutstrom durch seine Reibung die Ganglien electrisch ladet und dass diese Electricität beispielsweise bei den electrischen Fischen sich in Form mächtiger electrischer Schläge entladet, während er beim Menschen in die Organe der Bewegung abfliesst.

Daher sind die Ganglienzellen der Grosshirnrinde des Menschen nicht nur physiologische, sondern auch physikalische Apparate, electrische Batterien. Und so erklärt es sich, dass gerade die Centralwindungen, die die Centren der mächtigen Extremitäten muskeln bergen uud also die grösste mechanische Arbeit induciren, auch die grössten Ganglien besitzen und dass die electrischen Fische, die electrische Ströme von messbarer Intensität und sichtbarer Wirkung hervorbringen, Ganglien von ganz besonderer Art und von riesigen Dimensionen aufweisen. — Und das kann offenbar gar keinen anderen

[1]) Zeitschrift für kl. Med. Berlin 1902. Heft 1.

Grund haben, als den, dass die Intensität der von Batterien erzeugten electrischen Spannung eben mit der Grösse der Batterien wächst.

So sehen wir, dass die Grosshirnrindenganglien nicht nur den Willen, sondern auch electrische Ströme erzeugen, dass diese electrischen Ströme nicht nur mit dem Willen und aus denselben Ursachen, wie dieser, entstehen und dass beide im wahren Sinne des Wortes gleichzeitig „geweckt" werden und gleichzeitig zur Ruhe kommen, sondern auch, dass sie einander unzertrennlich begleiten und dass der eine physisch ausführt, was der andere seelisch intendirt: die physiologische Bewegung und die durch sie geleistete mechanische Arbeit.

6. Psycho-physische Processe und bilaterale Functionen.

Es giebt Functionen im lebenden Menschen, welche keiner der beide Kategorien ausschliesslich angehören, in welche die Physiologie die thierischen Verrichtungen eintheilt.

Denn sie dienen weder allein den materiellen Zwecken des physischen Daseins, wie die vegetativen Processe; noch sind sie gebannt an die Herrschaft der Psyche, die über die animalen Vorgänge im Thierkörper regiert.

Jene Functionen gehören vielmehr beiden Reichen je zur Hälfte an. Hier leisten sie grob physische Dienste der Materie, dort sind sie die Zeugen jener Regungen der Seele, welche die Sphäre des Gemüthes umfassen.

So stellen sie neben den animalen und neben den vegetativen Processen des Körpers recht eigentlich ein mittleres Glied psycho-physischer Vorgänge [1]) dar. Und indem sie zur Physis und zur Psyche gleichzeitig in Beziehung stehen, liefern sie ein Beispiel solidarischer Einheit zwischen Geist und Materie, Leib und Seele, welche gegen die Theorien der Dualisten sich wendet.

So lange die Psyche nur die elementarsten Urthätigkeiten des Geistes vollführt: empfindet und will, so lange beherrscht sie im physischen Reich nur die Organe der Sinne und die der Bewegung.

Wenn sie aber im sich entwickelnden Menschen ihre ideelle Macht vergrössert und Fähigkeiten erwirbt, vermöge welcher sie in den Stand gesetzt wird, sich selbst und ihre Umgebung seelisch zu betrachten und zu empfinden und durch das Betrachtete und Empfundene bewegt und hingerissen zu werden, dann breitet sich ihre Herrschaft auch im Gebiet der Materie weiter aus und macht sich Functionen des Körpers unter-

[1]) Nicht zu verwechseln mit den „psycho-physischen Gesetzen" (Fechner).

thänig, welche dem Gebiet des bewussten Wollens nicht gehorchen und bis dahin nur den Zwecken des vegetativen Lebens angehört haben.

Die Apparate der Verdauung, der Circulation und der Secretion fangen jetzt an, in den Dienst der Seele zu treten.

Die ersteren übernehmen den physischen Ausdruck des Ekels und des Schreckens. Das Herz, das bisher nur mechanisch den Strom des Blutes und der Säfte im Körper getrieben hat, beginnt an den Regungen Theil zu nehmen, welche das Menschengemüth bewegen und mit der Zahl seiner Schläge gleichsam die Gewalt überwältigender Empfindungen zu messen. Selbst die kleinen Gefässe in der Haut der Wangen treten aus der Begrenzung ihres physischen Wirkens heraus. Sie füllen und entleeren sich nun auch auf Geheiss der Seele und zeigen an, wenn diese plötzlich auf sich selbst gewiesen, sich in ihren Gefühlen preisgegeben sieht und in der Selbstbetrachtung zu Freude oder Schmerz bewegt wird.

Und wenn diese Freude und dieser Schmerz des Selbstgefühls sich mit jener Wehmuth verbindet, die ihren letzten Grund in der dunklen Erkenntnis der eigenen Kleinheit und Ohnmacht gegenüber der Grösse freudiger und trauriger Ereignisse hat, dann öffnet die Seele die Quelle der Thränen und wendet dieses Drüsensecret dem nüchternen Dienst ab, das Auge feucht und schlüpfrig zu halten.

Den Thränendrüsen thun es fast alle Drüsengattungen des Menschen gleich. Fast jede von ihnen ist mit der Seele functionell verkettet; fast in jeder klingt eine der Stimmungen aus, welche das Gemüth erregen.

Die bleiche Stirn bedeckt sich mit Schweiss, wenn Gefühle der Angst das Innere ergreifen. Jeder kennt den Sprachgebrauch, der den Speichel als Begleiter der Wuth und des psychischen Sinnenkitzels bezeichnet.

So reihen sich physische Apparate im Organismus geistig bewegter Wesen gleichsam zu einem System psychischer Resonatoren aneinander. Jeder von ihnen ist für eine der Saiten abgestimmt, welche die Seelenharfe bespannen. Und wenn eine dieser Saiten verborgen im Innern und nur für Einen vernehmbar ertönt, dann klingt es draussen leise mit. Und wer diese Klänge versteht und beachtet, der kann sie auch vernehmen.

Die Erregungen der psychischen Resonatoren sind in der That den Klängen vergleichbar und setzen sich ganz wie diese aus Grund- und aus Obertönen zusammen. Nur die Grundtöne sind bei ihnen verschieden, nicht die Obertöne. Diese sind ihnen vielfach untereinander gemein.

Jeder Act seelischer Gemüthsthätigkeit versetzt deshalb je nach seiner Grundstimmung einen bestimmten Resonator vorzugsweise in

Schwingung. Aber er berührt gleichzeitig hier und dort einen anderen mit und ruft dadurch mit der Nuance seiner Stimmung wechselnde Combinationen psychischer Erregungen wach, die, so klein ihre Zahl auch sein mag, eine unbegrenzte Fülle von Empfindungsschattirungen wiederzugeben vermögen, welche sich in der Seele durch die verschiedenen Mischungen von Freude und Trauer, Wonne und Schmerz, Sehnsucht und Hoffnung, Hass und Verzweiflung vollführen.

Während der Zeit, wo die geschilderten Functionen der vegetativen Organe noch in keiner Beziehung zur menschlichen Psyche stehen und nichts weiter, als organische Leistungen sind, welche im Körper des Thieres und des unentwickelten Menschen physischen Zwecken dienen: so lange können es selbstverständlich nur physische Kräfte chemischer oder physikalischer Natur sein, von welchen sie hervorgebracht werden. Nichts steht darüber von vornherein fest, ob solche Kräfte durch Vermittlung von Nerven für ihre Zwecke thätig sind und in diesem Fall Reizquellen sogenannter „automatischer Vorgänge“ darstellen, oder ob sie direct mechanisch wirken und dadurch einfache physische Processe hervorbringen, wie es die Filtration ist und die Diffusion u. s. w.

Mit dem Augenblick aber, wo dieselben Functionen im entwickelten Menschen mit psychischen Regungen in gesetzmässiger Weise coincidiren, durch sie veranlasst werden und mit ihnen aufhören, wo also für sie neue Quellen erstehen psychischer Art, Erregungen der Seele, da wird es mit einem Schlage klar, dass sie alle unter der Herrschaft von Nervenkräften stehen. Denn zwischen Seelenregungen und physiologischen Leistungen ist keine andere Vermittlung möglich, als die der Nerven.

Selbstverständlich müssen es centrifugale, motorische Nervenbahnen sein, welche seelische Reize zur Peripherie geleiten und hier in die Thätigkeit vegetativer Apparate umsetzen.

Die Seelenbewegungen ihrerseits können wiederum ihre Quellen nur in Vorgängen der Aussenwelt haben, welche die Sinnesorgane erregen und von diesen auf dem Wege sensitiver, also centripetaler Nerven zur Seele gelangen.

Daraus geht hervor, dass die psycho-physischen Processe ihrem physiologischen Wesen nach zu denjenigen complicirten Bewegungsvorgängen gehören, welche die beiden Arten in entgegengesetzter Richtung leitender Nervenbahnen mit einander in functionelle Verbindung bringen und daher selbst in einem Nervenkreise verlaufen, der an der Körperperipherie beginnt und wieder endet und dessen beide Hälften in den Centralorganen des Nervensystems durch Ganglien miteinander verknüpft sind, — zu den Reflexen.

An der centralen Verknüpfungsstelle passiren diese Reflexe das Reich der Psyche. Hier ruhen die Zwillingskinder der Seele; in leichtem

Schlummer und mit pochender Schläfe die Affecte, in bleiernem Schlaf und mit langsamem Puls das Bewusstsein und der Wille. Dort die receptive Seite der Seele, die empfängt und von Eindrücken der Umgebung bewegt wird, hier die productive Seite der Seele, die selbst schafft und wirkt und Quelle ist der Bewegung. Es ist charakteristisch für den psycho-physischen Process, dass dieser Eindringling in das Reich der Psyche nur das Gemüth erregt, an der ruhenden Vernunft aber sich vorbeistiehlt und ihr höchstens ein undeutliches Bild seines flüchtigen Wesens zurücklässt.

Aus Bewusstsein und Wille aber fliesst die Handlung. In den Vorgang des psycho-physischen Processes vermag also die Seele nicht handelnd einzugreifen. Sie findet durch ihn sich nur afficirt. Denn nur die Affecte sind's, welche von der psycho-physischen Bewegung erwachen. Die Impulse, die in den Nerven seelenwärts gedrungen sind, kehren, gleichsam unbekümmert um die Erregung, welche sie im Gebiet der Seele zurücklassen, zur Peripherie auf Wegen zurück, welche also nicht vom Bewusstsein und nicht vom Willen dictirt sind.

Zu ihrem Zustandekommen bedürfen die psycho-physischen Processe nicht immer der äusseren Reize. Im geistig vertieften Menschen, der über sich und seine Umgebung zu reflectiren im Stande ist, wirken auch Bilder der Vorstellung auf das Gemüth ein und können es psychophysisch bewegen.

Dieser centrale Ursprung scheint dem Begriff der Reflexe zu widersprechen.

Es lässt sich indessen unschwer zeigen, dass ein solcher Widerspruch thatsächlich nicht besteht.

Bei der gewöhnlichen Art von Reflexen wird ein peripherischer Reiz durch sensorische Nerven sensorischen Ganglien vermittelt und von hier auf centralen Bahnen des Gehirns oder des Rückenmarkes motorischen Centren übertragen, um schliesslich als Bewegung zu enden.

Was diesem ganzen complicirten Vorgang den Charakter eines Reflexes giebt, das ist nicht die centripetale und nicht die centrifugale Innervation, sondern die von dem Willen nicht beeinflusste Uebertragung einer Erregung von sensorischen zu motorischen Ganglien im Centrum.

Die centrifugale Erregung kann, ohne das Wesen des Processes zu ändern, ausbleiben. — Das geschieht, wenn die Erregung von der Peripherie bis zu den motorischen Ganglien im Centralorgan gedrungen ist und hier durch hemmende Vorgänge plötzlich paralysirt wird. — Die Physiologie kennt besondere Momente, die in dieser Weise hemmend zu wirken befähigt sind. Das ist der Wille und die starke Reizung sensibler Nerven. In der That ist es Jedem bekannt, dass er durch energischen Willen den Ausbruch reflectorisch erregter Thränen unter-

drücken kann. Kommt auf diese Weise die centrifugale Erregung nicht zu Stande, dann endet der Process bereits in den motorischen Ganglien. Und wir haben einen unterbrochenen oder unvollkommenen Reflexact vor uns.

Der centripetale Erregungsvorgang ist dem centrifugalen in Bezug auf seine Stellung im ganzen Reflexact äquivalent. Wie dieser, so kann auch jener in der Kette der diesen Act zusammensetzenden Glieder fehlen. Dann beginnt der Reflex nicht mit dem peripherischen Reiz sondern mit der Erregung sensorischer Ganglien und endigt mit der Erregung motorischer Ganglien. Wird der Effect dieser Erregung unterdrückt, so kommt es noch zur Entwickelung einer Bewegungsvorstellung, aber nicht mehr zu der einer Bewegung.

Das ist ein Reflex mit centralem Ursprung und centralem Ende. Psycho-physische Processe sind in vielen Fällen Reflexe dieser Art.

Bei ihnen übernimmt die Psyche die Rolle des peripheren Reizes. Und sie wird zu dieser Uebernahme befähigt durch das Gedächtniss. Jeder peripherische Reiz wirkt daher nicht nur momentan durch Erregung sensorischer Ganglien, sondern auch dauernd durch das Erinnerungsbild, welches er von der Qualität jedes Reizes in ihnen zurücklässt. Solche Bilder können nun entweder von selbst in der Seele emportauchen, d. h. unter dem Einfluss von Reizen, die so schwach sind, dass sie dem Bewusstsein entgehen, oder sie werden von dem Bewusstsein selbst geweckt, von dem Geist des Willens und der Einsicht. Dann sind sie da, ohne dass sie von peripherischen Eindrücken geweckt worden wären.

Und doch wirken sie auf das Gemüth ein, als wenn ihr Dasein direct flösse aus dem Leben der Peripherie.

Mit der Art der Erinnerungsbilder wechselt auch die Art der von ihnen erregten sensorischen Ganglien. Diese bestimmen wiederum die motorischen Centren, welche durch sie reflectorisch erregt werden. Und von den motorischen Centren hängen endlich die centrifugalen Bahnen ab, auf denen der letzte Theil des psycho-physischen Processes sich abspielt oder auf denen er, wenn ihn der Wille unterbricht, nun lautlos verklingt.

Die centrifugalen Bahnen aber, auf denen der letzte Act der psycho-physischen Processe abläuft, sind, entsprechend dem Charakter der Organe, in denen sie endigen, solche, die nicht vom Willen erregt werden können, — also Bahnen der sympathischen Nerven.

Doch wie der Wille durch Vermittlung von Gedächtnisbildern psycho-physische Processe, also sympathische Nerven erregen kann, so kann anderseits der Affect auch ohne Vermittlung des Willens cerebrospinale Nerven in Function setzen.

Was das Gemüth bewegt, dringt besonders leicht hinaus in das Gebiet des Nervus facialis und endet in den Muskeln des Gesichts als mimischer Ausdruck. Der Gesichtsnerv, der so den Affecten gehorcht, spielt in diesem Falle die Rolle eines sympathischen Nerven und rechtfertigt die Bezeichnung, die ihm von Alters her gegeben ist, als die eines „pathetischen“ Nerven.

Die Erregung des Gemüthes kann aber auch auf andere Gehirn-Rückenmarks-Nerven übergreifen. Am meisten noch auf den motorischen Theil des fünften (Trigeminus). Fasern dieses Theiles werden gleichzeitig mit Zweigen des Facialis vom Gemüth erregt, wenn dieses, von der Leere seiner Psyche, der Langweile, angeregt, Anlass zum Gähnen giebt.

Im Uebermaass der Affecte bleibt freilich kein Nerv verschont.

Ueber bleiche Lippen wälzt sich der Schaum erregter Drüsen. Im verzerrten Gesicht stocken die Pulse, Die Muskeln sind gespannt und die Fäuste geballt. Und aus krampfumschnürter Brust, in der das Herz kaum schlägt, sucht der Athem keuchend den Ausgang.

Die Betheiligung des Gesichtsnerven (N. facialis) an den Vorgängen im Gemüth gehört fast zur Regel. Da sie sich mit dem vegetativ-physischen Vorgang während des psycho-physischen Actes verbindet, so muss man schliessen, dass der psycho-physische Process von den sensorischen Ganglien ab zwei Wege offen findet und sie beide betritt — einen, der zu den Centren vegetativer Nerven führt, einen anderen, der in Verbindung tritt mit denen des Facialis.

An anderer Stelle habe ich[1]) die Lage der Centren, wie die doppelten Wege beschrieben, deren sich die psycho-physischen Processe bedienen. Auch habe ich daselbst ausgeführt, dass der Weg, auf welchem der Affect den Facialis erreicht und erregt, nicht derselbe ist, welchen der Wille benutzt, um auf diesen Nerv zu wirken.

Hier sei nur so viel bemerkt, dass die psycho-physische Erregung des Nervus facialis gleichsam der zweite Klang ist, der aus der bewegten Seele strömt und der in dem Maasse an Vollendung, Feinheit und Schärfe gewinnt, als sich die Psyche entwickelt.

Der psycho-physische Process fehlt deshalb ganz im Reich der Thiere. Und schon Aristoteles[2]) wusste, dass selbst der Mensch die Fähigkeit, zu weinen, nicht mit zur Welt bringt, sondern sie erst vierzig Tage nach seiner Geburt erwirbt. Später wächst auch das Vermögen des Kindes, das Gesicht durch Züge zu vergeistigen und dessen Ausdruck mit den erwachenden Regungen der wachsenden Seele aus der einfachen Grimasse zu jener sinnigen Sprache der Mienen heraus-

[1]) Functionsstörungen des Grosshirns.

[2]) Hist. nat. Lib. VII, C. X.

zubilden, die ihn weit erhebt über alle übrigen Wesen der Mitwelt. Denn auch ohne Worte ist diese Sprache reich genug, eine ganze Welt von Empfindungen und Gedanken auszudrücken und selbst, wenn sie schweigt, in dem Menschenantlitz Spuren zu graben, welche zeigen, dass da drinnen eine Seele wohnt, die sich erheben kann über Staub und Erde.

Die Organe der psycho-physischen Processe, die Apparate, die von den Affecten in Thätigkeit gesetzt werden, sind sämmtlich bilateral angelegt. Die Thätigkeit dieser zum Theil synergisch, zum Theil antagonistisch arbeitenden Apparate habe ich als die „bilateralen Functionen" bezeichnet.

Wie ich zuerst am Schweisssecretions-Apparat[1]) nachgewiesen habe, besteht für die psycho-physischen Processe ein Nervenapparat, dessen Centren genau so, wie die Centren der cerebro-spinalen Nerven auf der Hirnrinde, im verlängerten Mark und in den Vorderhörnern der grauen Substanz ihren Sitz und ihre Stationen haben.

Die Centren identischer Bezirke sind durch Commissuren miteinander verbunden, die der Grosshirnrinde durch den Balken, die der Vorderhörner der grauen Rückenmarksubstanz durch Fasern der vorderen Commissur.

Von den Vorderhorn-Ganglien gehen die Nerven der bilateralen Functionen zum Theil mit den vorderen Wurzeln, zum Theil in der Bahn des Sympathicus auf die peripherischen Nerven über. Identische Fasern versorgen dabei auch entsprechende Gebiete beider Körperhälften. Daher klingt die Erregung eines bilateral functionirenden Ganglienpaares zu gleicher Zeit in bilateral symmetrisch angelegten Organen aus.

Die Blutgefässe, die Speicheldrüsen und besonders die Schweissdrüsen werden deshalb bei jeder Erregung auf beiden Seiten zu gleicher Zeit in Thätigkeit gesetzt. Und wie Niemand nur auf einer Seite schwitzt, wenn er durch Angst erregt wird, so erweitern sich bei ihm auch die Blutgefässe nicht blos auf einer Seite, wenn die Scham die Röthe ihm ins Gesicht treibt.

Die Kenntnis von den „bilateralen Functionen" bliebe lückenhaft, erwähnte ich hier nicht, dass auch das System der schmerz- und tastempfindenden Nerven der Haut, also Gebiete des reinen cerebro-spinalen Systems, zu den bilateralen Functionen gehören. Während aber die Organe der psycho-physischen Processe synergisch functioniren, d. h. immer auf beiden Seiten zu gleicher Zeit erregt werden, arbeiten die der Gemeingefühle antagonistisch, d. h. in entgegengesetzter Richtung.

---

[1]) Die Secretion des Schweisses. Eine bilateral-symmetriche Nervenfunction. Berlin 1878. Hirschwald.

Reizt man irgend eine Hautstelle beispielsweise mit Sinapismen[1], so verfeinert sich die Empfindung an der gereizten Stelle und es verkleinern sich dabei die Tastkreise an derselben, während die Empfindlichkeit der correspondirenden Stelle der anderen Seite im Gegentheil abstumpft. Es wirkt also der Reiz auf die Sensibilität der einen Körperhälfte ungefähr so, wie die einseitige Belastung einer ruhenden Wagschale auf deren Bewegung einwirkt. Und so hat man es geradezu in der Hand, die Empfindungswage, wenn ich so sagen darf, mit Hilfe des Sinapismus, nach der einen oder der anderen Seite hin balanciren zu lassen.

Es gibt einen pathologischen Zustand, welcher das Uebergewicht dieser Schmerz- und Tastwage stationär macht. Das ist bei der sog. „Hysterie“ der Fall. Bei hysterisch-kranken Individuen steht die Schale der Schmerz- und Tastempfindung auf der einen Seite zuweilen so tief, dass die betreffende Körperhälfte mitsamt allen zu ihr gehörenden Sinnesorganen, und zwar bis scharf an die Mittellinie des Körpers, überhaupt nicht mehr empfindet. Man nennt diesen Zustand den der „hysterischen Hemianästhesie“. Reizt man die anästhetische Seite mit Sinapismen, so hebt sich, wie ich in Gemeinschaft mit meinen Schülern gezeigt habe, hier gleichfalls die tiefstehende Wage der Empfindung, während die andere hochstehende Seite derselben spontan sinkt. Anfangs geschieht das nur im Bereich des Reizes, respective in homologen Abschnitten der anderen Seite. Später breitet sich von diesen beiden Stellen aus die erregte resp. herabgesetzte Empfindung wie eine von einem Centrum aus centrifugal erregte Wasserwelle nach der Peripherie der entsprechenden Körperhälfte aus, bis sie deren Grenzen erreicht hat.

Französische Autoren (Regnet, Charcot) haben diese Erscheinung, die sie mit Hilfe der Burcq'schen Platten haben hervorrufen können, als einen „Transfert de la sensibilité“ bezeichnet. Die Auffindung meiner „bilateralen Functionen“, zumal der antagonistischen, haben die dunkle Erscheinung des Transfert aufgeklärt und den über der ganzen Metallotherapie oder Metalloskopie Burcq's lagernden mystischen Schleier gehoben.

Es handelt sich hier um natürliche Reizphänomene pathologisch gesteigerter „Bilateraler Functionen.“

[1]) Adamkiewicz: Ueber den Einfluss des Senfteigreizes auf Anästhesie und normale Empfindung. Berl. kl. Wochenschr. 1878 und Archiv von Du Bois-Reymond. April 1878.

II. Die Seelenfelder der Grosshirnrinde.

Was wir in dem vorigen Abschnitte kennen gelernt haben, das waren die allgemeinen Functionen, die allen Ganglien der Grosshirnrinde in gleicher Weise zukommen. Aber die Ganglien der Grosshirnrinde sind ausserdem zu bestimmten Gruppen geordnet, die noch ganz speciellen Functionen dienen. Da die Rinde Substrat der Seele ist, so werden diese Gruppen am besten als Seelenfelder der Grosshirnrinde bezeichnet.

Bis die Wissenschaft sich zu dieser Erkenntnis durchgerungen hat, sind mehr als zwei Jahrtausende verflossen. Wenigstens dürfen Hippokrates (460 v. Chr.) und seine Schule als die Ersten angesehen werden, die das Gehirn überhaupt als den Sitz der Seele aus den Erscheinungen erkannt haben, welche eintreten, wenn das Gehirn erkrankt ist. Selbst einem Aristoteles (384 v. Chr.) galt noch das Herz als das Organ seelischer Functionen.

Der Gedanke, dass, wenn das Gehirn die Seelenfunctionen und die Geisteskräfte hervorbringt, Seele und Geist mit der Entwickelung ihres Substrates zumal mit dem Reichthum der Hirnwindungen wachsen müssen, dieser Gedanke, der bereits einen Fundamentalsatz unserer heutigen Hirnphysiologie klar und deutlich ausspricht, hat den Alexandrinischen Arzt Erasistratos von Keos zum Vater, der nur ein halbes Jahrhundert nach Aristoteles gelebt hat.

In gewissem Gegensatz zu dieser Lehre stand noch die Auffassung eines Galen (131), der sich die Seele als eine luftförmige Substanz dachte und die Höhlen des Gehirns mit diesem Geist bevölkerte.

Der gegen Ende des 16 Jahrhunderts lebende, durch seinen Pons unsterblich gewordene Anatom Varoli hat indessen schon richtig erkannt, dass in den Hirnhöhlen nicht Luft, sondern Wasser enthalten ist, und dass dieses Wasser nur den niedrigen Dienst der Fortschaffung der bei der Denkarbeit sich bildenden Ausscheidungsstoffe verrichtet, während die feste Hirnsubstanz die hohe Thätigkeit der Seele und des Geistes besorgt.

Trotzdem spann Cartesius (geb. 1556, gest. 1650) die Lehre Galen's fort, sperrte in die Hirnhöhle die „thierischen Geister" und trennte von diesen die „allgemeine Seele", die er durch die am Eingang der Höhlen befindliche und mit dem Gehirn nur durch Blutgefässe in Verbindung stehende Zirbeldrüse mit dem Körper verkehren liess. Durch diese Blutgefässe sollten die thierischen Geister aus- und eingehen.

Merkwürdig ist es, dass noch vor kaum hundert Jahren ein Anatom von der Bedeutung eines Sömmering auf der Descartes'schen Lehre fusste und auf derselben weiter baute.

Nach ihm endeten und begannen an den Wandungen der Hirnhöhlen sämmtliche Nerven des Körpers und wurden nach Bedürfnis mit einander in Verbindung gesetzt durch das Wasser der Hirnhöhle, dem agirenden Medium der Seele.

Während dessen stieg auf der Staffel Hippokrates, Erasistratos und Varoli Gall weiter, Franz Josef Gall, der im Anfang des letzten Jahrhunderts die Phrenologie begründete und damit insofern als geistiger Vorläufer der heutigen Localisationslehre angesehen werden kann, als er die functionelle Verschiedenheit der einzelnen Gehirnrindenabschnitte lehrte, wenn auch noch in einem anderen Sinn, als das heute geschieht, wo fast hundert Jahre emsiger Arbeit seitdem verflossen sind.

Für diejenigen, welche die Schwierigkeiten origineller Forschung nicht kennen und also auch nicht wissen, was es heisst, eine selbstgeschaffene Ueberzeugung zu vertreten, für die mag es wol lächerlich erscheinen, dass Jemand dereinst die individuellen Eigenschaften der Seele an verschiedene Orte der Rinde versetzte. Für den Einsichtigen aber liegt in diesem Gedanken die vorausahnende Einsicht und Erkenntnis eines Princips, dessen Richtigkeit heute feststeht und das den geistigen Grund für die Differencirung und Localisirung an der Rinde gelegt hat.

Welche Bedeutung der Gall'schen Lehre von den siebenundzwanzig Hirnqualitäten in der Geschichte zukommt, das spiegelt sich am besten in dem Rückschritt, den die Hirnphysiologie dann später in den vierziger Jahren unter einem so hervorragenden Hirnphysiologen gemacht hat, wie es Flourens war, der Entdecker des Noeud vital.

Flourens hat in einer von der Pariser Akademie gekrönten Preisschrift den Nachweis führen zu können geglaubt, dass das Grosshirn in seiner Gesamtheit auch die Gesamtleistung der Seele besorge und dass daher diese Gesamtlösung in demselben Verhältnis Abbruch erfahre, als die Integrität der Grosshirnhemisphären materiell leidet, — gleichgiltig an welcher Stelle.

Dass das Grosshirn das ausschliessliche Organ der Seele und also auch ihrer elementaren Aeusserungen sei, diesen Irrthum der Flourens-schen Lehre hat bereits Cuvier (1769 bis 1832) widerlegt, der darauf hinwies, dass Thiere, denen das Gehirn entfernt worden ist, zwar keinen Willen, kein Wahrnehmungsvermögen und kein Gedächtnis, also keine höheren geistigen Functionen besitzen, wol aber auf gewisse Anregungen hin noch zweckmässige Bewegungen vollführen.

Dasselbe beweisen übrigens gleichfalls nicht nur die Arbeiten von Goltz und dessen Beobachtungen an grosshirnlosen Hunden, sondern auch die täglichen Wahrnehmungen an neugeborenen Kindern, die, ohne noch ein entwickeltes Grosshirn zu besitzen, genau so wie die grosshirnlosen Hunde Lust- und Unlustgefühle äussern und elementare Bewegungen vollführen, um ihren Gefühlen instinktartige Befriedigung zu verschaffen.

Der andere Irrthum der Flourens'schen Lehre von der Gleichwerthigkeit aller Theile des Grosshirns unter einander hat zuerst und lange vor den Experimenten von Fritsch und Hitzig eine klinische Widerlegung gefunden.

Denn den experimentellen Erfahrungen sind klinische Beobachtungen vorausgegangen, welche bereits klar auf die functionelle Verschiedenwerthigkeit der einzelnen Gehirnrindenabschnitte hinweisen. — Aber diese Beobachtungen waren in Vergessenheit gerathen.

So hatten schon Gall und sein Schüler Bouillaud[1]) im Jahre 1825 auf Grund ihrer Erfahrung die Ansicht ausgesprochen, dass in den Vorderlappen des Gehirns der Sitz „des Gedächtnisses und die Werkstatt der Sprache" gelegen sein müsse. Nachdem inzwischen von dem Franzosen Marc Dax erkannt worden ist, dass es im Wesentlichen die Erkrankungen des linken Hirnlappens sind, welche Sprachstörungen zur Folge haben, mussten erst noch 25 Jahre vorübergehen, bis diese Beobachtung durch Broca[2]) jene Bestätigung, Präcisirung und Fassung erhalten hatte, an welche später selbst die verfeinerte Kenntnis von der „Localisation im Gehirn" nichts mehr zu ändern vermocht hat.

Zwar gelang es Trousseau vermöge seiner Stellung, einige Zeit die Wahrheit zu unterdrücken und ihren Träger Broca, ähnlich wie es ja auch jetzt noch geschieht und ich es in der Krebsfrage an mir selbst erfahren musste, zu discreditiren. Allein die Wahrheit ist endlich doch durchgedrungen. Und Broca's „Aphemie" oder „Aphasie", wie sie auf Vorschlag Trousseau's, der der siegreichen Wahrheit später als Schleppenträger gedient hat, genannt wurde, ist ein unbestrittenes und dauerndes Besitzthum der Wissenschaft geworden.

Es kann hier nicht im Speciellen dargelegt werden, wie sich um diese Aphasie nach und nach die Lehre nicht nur von der functionellen Bedeutung der einzelnen Abschnitte der Rinde, sondern auch die der anderen grauen und weissen Bestandtheile des Grosshirns in langsamem Werden herauskrystallisirt hat.

---

1) Traité de l'encéphalite. Paris 1825.

2) Remarques sur le siège, le diagnostic et la nature de l'aphémie. Bull. de la soc. anat. Juillet 1863.

Dagegen möchte ich an dieser Stelle kurz hervorheben, dass in der Entwickelungsgeschichte dieser Lehre drei markante Phasen zu erkennen sind und vorläufig auch historisch fixirt werden müssen.

Die erste Phase umfasst die Herrschaft (1870—1871) der durch die Versuche von Fritsch und Hitzig[1]) inducirten Vorstellung, dass die vorderen, d. h. die vor der Centralfurche gelegenen Abschnitte der Grosshirnrinde (vergl. Tafel Fig. 1) ausschliesslich „motorisch“ und als solche „einzige Angriffspuncte der Willensimpulse“ seien.

Vorgearbeitet hatte dieser Vorstellung der Meynert'sche Befund, dass die mit der Muskulatur des Körpers in Zusammenhang stehenden also motorischen Nervenfasern aus den vorderen Abschnitten der Grosshirnhemisphären hervorgehen, um als vordere Parthie des Stabkranzes durch den Grosshirnschenkelfuss in das Rückenmark und durch dieses in die vorderen Wurzeln des Rückenmarkes zu treten.

Bewiesen dagegen schien jene Vorstellung durch den von Fritsch und Hitzig geführten Nachweis zu sein, dass die elektrische Reizung der vor der Centralfurche gelegenen Abschnitte des Grosshirnes vom Hunde Muskelbewegungen und zwar combinirte und mit dem Ort der Reizung wechselnde veranlasst, während die künstliche Erregung der hinter der Centralfurche gelegenen Abschnitte des Grosshirnes überhaupt ohne sichtbare Effecte verläuft.

Die zweite Phase (1877—1885) beginnt mit dem von Munk[2]) geführten, von Meynert vorausgeahnten Nachweis, dass die hinter der Centralfurche befindlichen Abschnitte der Hirnrinde zur Perception der Sinneseindrücke in functioneller Beziehung stehen und zwar, dass der Hinterhauptslappen zur Aufnahme der Gesichts-, der Schläfelappen zu derjenigen der Gehörsempfindungen dient und dass Geruchs- und Geschmackssinn nach Munk jener in der Balkenwindung, dieser im Ammonshorn, nach Ferrier beide in der Hakenwindung, die übrigens nur eine Fortsetzung des Ammonshornes ist, ihren Sitz haben soll.

Und die dritte und vorläufig letzte Phase (1883) in der Entwicklungsgeschichte der Lehre von den Functionen der Hirnrinde beginnt mit der Erkenntnis, dass die „sensorische Sphäre“ nicht nur, was wir seit Munk wissen, Sinnesempfindungen, sondern, wie ich[3]) zuerst nachgewiesen habe, auch die für die Sinnesorgane nothwendigen Bewegungen vermittelt.

[1]) Ueber die elektrische Erregbarkeit des Grosshirns. Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv 1870, S. 300.

[2]) Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Gesammelte Mittheilungen 1877 bis 1880. Berlin 1881. Hirschwald.

[3]) Die Pathologie der Hirncompression. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Math. naturw. Cl. 88. Bd., III. Abth. 1883. S. 113 ff. (S. A.)

Indem ich zu meinen Versuchen mich weder des elektrischen Stromes, noch der Exstirpation bediente, sondern den Spuren der Natur folgte, die zumeist mit wachsenden Geschwülsten gegen das Gehirn vorgeht, habe ich in die Schädelhöhle lebender Thiere Laminariastücke durch Trepanöffnungen eingeführt und den Druck der quellenden Fremdkörper auf die verschiedenen Stellen der Gehirnoberfläche einwirken lassen.

Die auf diesem Wege erzeugte Compression der sogenannten „motorischen Sphäre“ rief, wie ich an anderer Stelle [1]) genauer dargelegt habe, eine Reihe von pathologischen Phänomenen am Bewegungsapparat hervor, die ich als „Compressionsphänomene“ des Seelenfeldes der Bewegung bezeichnet habe. Sie ändern sich mit der Stärke des Druckes, galten früher als besondere Krankheiten und gehen bei steigendem Druck derart in einander über, dass contralaterale Krämpfe, sogenannte „J a c k s o n'sche Epilepsie“, erhöhte Muskelspannung der gegenüberliegenden Körperhälfte (Spasmus contralateralis), mit erhöhten Sehnenphänomenen, Lähmung der beiden Unterextremitäten, (Paraplegie), Muskelspannung an beiden Körperhälften (Spasmus bilateralis) und Zittern (Tremor) auf einander folgen. Wird, wenn Paraplegie entstanden ist, der Druck aufgehoben, die Laminaria aus dem Schädel entfernt, so wird das Thier wieder gesund. Dagegen entwickelt sich ein paralytischer Zustand und geht das Thier in diesem Zustand zu Grunde, wenn der Druck der Laminaria über die Cohäsion der Nervensubstanz hinaus zunimmt.

Sehr bemerkenswerth waren die Resultate, welche ich durch Compression der Sehsphäre, Occipitallappen, beim lebenden Kaninchen erhalten habe. Die Beschreibung, die ich von diesen, wie es scheint wenig bekannt gewordenen Resultaten gegeben habe [1]), wird später genauer folgen. Hier beschränke ich mich darauf zu erwähnen, dass in Folge der Compression der Sehsphäre auch die m o t o r i s c h e Innervation, die Ernährung und wahrscheinlich auch die Thränsecretion und die Empfindung des entgegengesetzten Auges leidet.

Wir müssen daraus schliessen, dass a l l e V e r r i c h t u n g e n am Auge, welche seiner Erhaltung und seiner Function dienen, auf einem und demselben Gebiet der Gehirnrinde zusammengedrängt sind, dass in der sogenannten „Sehsphäre“ nicht nur vermittelt werden der psychiche Act des Sehens, sondern mit ihm zu gleicher Zeit noch alle diejenigen m o t o r i s c h e n, s e n s i b l e n und selbst s e c r e t o r i s c h e n Functionen, welche zum S e h a c t ü b e r h a u p t i n i n n i g e r B e z i e h u n g stehen, dass, mit einem Wort, die S e h s p h ä r e gleichzeitig auch die F ü h l- u n d d i e B e w e g u n g s s p h ä r e d e s A u g e s ist.

---

[1]) Die Pathologie der Hirncompression. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Math. naturw. Cl. 88. Bd., III. Abth. 1883. S. 113 ff. (S. A.)

Ob diese Thatsache verallgemeinert werden darf und welche allgemeinen Schlüsse sich aus den bisherigen Erfahrungen ergeben, das werden wir erkennen, sobald wir zusammengefasst haben werden, was über die speciellen Functionen der Grosshirnrinde bisher bekannt geworden ist.

1. Das Seelenfeld der Bewegung.

Weil die Function der Bewegung den grössten und massigsten Apparat am Körper zu ihrer Verfügung hat, weil sie aus diesem Grunde auch die am meisten in die Augen springende Function ist und, wenn sie eine Störung erfährt, ihre Fehler leichter verräth und objectiver darthut, als jeder andere Apparat; deshalb waren die Beziehungen der Rinde zur Bewegung nicht nur die ersten, die überhaupt festgestellt worden sind, sie waren es auch, welche die ersten Aufschlüsse über die Bedeutung der Rinde überhaupt und damit den Anstoss zu ihrer speciellen Erforschung gegeben haben.

Die Rindenregion der Bewegungsorgane ist aus den angeführten Gründen auch die am besten gekannte.

Wie die Function, die sie vertritt, unter allen anderen materiell prävalirt, so steht ihr auch ein Gebiet der Gehirnrinde (vergl. Tafel I Fig. 1, Seelenfeld der Körperbewegungen) zur Verfügung, welche alle anderen an Ausdehnung überragt. Und die seelischen Gebiete aller anderen Organe lehnen sich an das Seelenfeld der Körperbewegungen wie an ihren Stamm an. Dem entspricht es auch, dass das Muskelseelengebiet nicht nur die grössten Windungen aufweist, sondern auch die grössten Ganglienzellen besitzt, die überhaupt existiren, die Betz-schen Zellen.

a) Aphasie, Seelenstörungen des Sprachmechanismus.

Im Bereich der willkürlichen Bewegungen nimmt die Sprache die vornehmste Stelle ein. Sie ist die höchste aller motorischen Functionen, das eigentliche Menschheitszeichen.

Ihr Rindengebiet ist die Broca'sche Stelle. Diese nimmt einen Theil der dritten linken Stirnwindung ein, etwa deren mittleres Drittel (vergl. Tafel 1 rosa), und die linke Insula Reilii. Nur bei Linkshändern gehören ihr die entsprechenden Theile der rechten Hemisphäre an.

Die mit der Sprache eng verknüpfte Function der Stimmbandbewegung fällt beim Menschen wahrscheinlich mit der Broca'schen Stelle zusammen. Beim Thier, speciell beim Hunde, sitzt sie in der Nähe der Sulcus cruciatus und ist daselbst bilateral angelegt (Krause, Horsley u. A.)

Die unmittelbare Nachbarschaft der Sylvi'schen Arterie (A. fossae Sylvii) bringt es mit sich, dass das Centrum der Sprache bei den so häufig eintretenden Verlegungen durch fortgerissene Gerinnsel (Embolien) und Blutungen dieses Gefässes in Mitleidenschaft gezogen wird. Sonst sind es meist Geschwülste, die in dieser Gegend wachsen und die Broca'sche Stelle treffen.

Was aber auch der Grund der Verletzung oder Zerstörung dieser Stelle sein möge, die Folge ist immer dieselbe, eine eigenartige Störung der Sprache, die man früher kurzweg die „Aphasie" genannt hat. Jetzt bezeichnet man sie mit Wernicke als die „motorische" Aphasie und unterscheidet sie noch von der „sensorischen" Aphasie und der Paraphasie, — Sprachstörungen, die in Folge von Verletzungen anderer Hirnrindenpartien entstehen und in besonderer Weise sich äussern.

Man wird die Charactere aller Sprachstörungen leicht verstehen, wenn man statt der vielen Schemata, die zur „Erleichterung" des Verständnisses der Aphasie vorgeschlagen worden sind, sich die Verhältnisse an folgendem Bilde klar macht.

Man denke sich (vergl. Schema) eine Beförderungs- und eine Uebergabestation eines einfachen Telegraphenweges A—B. A befördert alle Depeschen, B übernimmt sie.

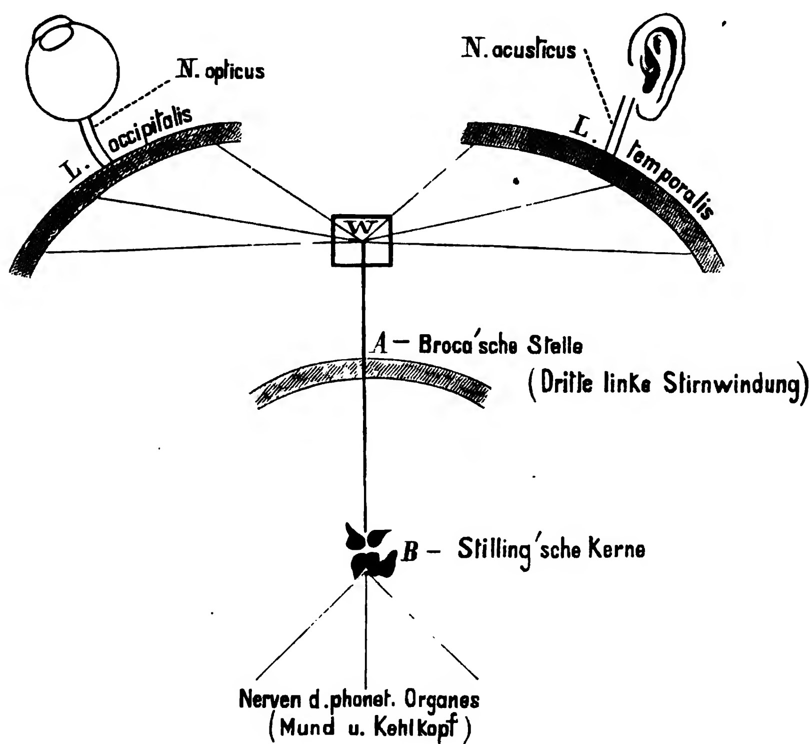
A entspricht der Broca'schen Stelle, d. h. der Stelle, welche den Sprachimpuls (von der Seele empfängt und) entsendet. B ist die Endstation des telegraphischen Weges. Diese empfängt die Depesche und überträgt sie auf den Apparat. Letzterer endlich besteht aus den Stilling'schen Kernen, den von ihnen innervirten Nerven und den Muskeln des phonetischen Organes, also des Kehlkopfes und der Mundhöhle. Speciell sind es die Kerne und die Nerven des V., X., XII., VII., IX. und XI. Gehirnnerven (Trigeminus. Vagus, Accessorius, Facialis, Glossopharyngeus und Hypoglossus), die in diesem Apparat thätig sind.

Was A nach B befördert, ist der Broca'schen Stelle entweder direct durch das Auge oder durch das Ohr, oder indirect durch Vermittelung des Gedächtnisses übertragen worden.

Nun ist das, was der Rinde wahrnehmbar wird durch Vermittlung eines Sinnes, je nachdem dieser Sinn das Auge oder das Ohr ist, ein Gesichts- oder ein Gehörseindruck. Indem die Rinde und also die Seele diese Eindrücke aufnimmt, verwandelt sie dieselben in Begriffe und, wenn sie sie vermöge ihres Gedächtnisses festhält, in Vorstellungen. Diese Begriffe und Vorstellungen werden an bestimmten Stellen der Rinde (Tafel I und II), den sogenannten „Sinnessphären", und zwar die Gesichtseindrücke im Hinterhauptslappen (Gesichtssphäre, grau), die Gehörseindrücke im Schläfenlappen (Gehörssphäre, gelb) festgehalten.

Man kann sich vorstellen, dass das etwa so geschieht, wie die photographische Aufnahme von Bildern durch empfindliche Platten oder die phonographische Aufnahme von Schallwellen durch die phonographischen Wachsrollen. — Es ist demnach gerechtfertigt, die in der Rinde festgehaltenen Eindrücke je nach ihrer Natur als Gesichts-, respective Gehörs- oder Klang-Bilder zu bezeichnen.

Diese Bilder verlöschen entweder aus ihren Sphären nach kurzer Zeit ihres Bestandes oder werden in ihnen vermöge des Gedächtnisses



für die Dauer festzuhalten. Indem sie aber durch ihren Eintritt in die Rinde Eigenthum der Seele geworden sind, erhalten sie von dieser gleichzeitig diejenige Bezeichnung, durch welche die Seele Begriffe und Vorstellungen in ihren geistigen Bestand aufnimmt, d. h. den sprachlichen Ausdruck oder den Namen.

Damit nun dieser Name zum gesprochenen Wort werde, muss aus der Sphäre des Bildes der Begriff oder die Vorstellung als Wortimpuls an diejenige Stelle der Rinde weiter befördert werden, wo der Wortimpuls wieder als Bewegungsvorstellung aufgenommen und dem Sprachapparat übermittelt werden kann, d. i. auf die Broca'sche Stelle.

Nun ist aber die Umwandlung des Sinnesbildes in ein Wort ein Act des Verstandes, die Uebertragung der Wortvorstellung an die Broca-sche Stelle ein Act des Willens. Somit muss zwischen den Sinnessphären und der Broca'schen Stelle noch der mächtige und, wie wir früher gesehen haben, über die ganze Gehirnrinde verbreitete Apparat des Willens (W) eingeschaltet sein, der jene Uebertragungen anregt oder auch hindert.

So functionirt der Sprachapparat unter normalen Verhältnissen.

Um zu verstehen, wie er gestört werden kann, müssen wir uns den geschilderten Vorgang in seine 3 Componenten zerlegen.

1. Componente. Aufnahme der Sinnesbilder und Umwandlung derselben in Begriffe, Vorstellungen und deren sprachlichen Ausdruck, das Wort.
2. Componente: Beförderung der Wortvorstellung zur Broca'schen Stelle und Umwandlung der Wortvorstellung in ihren sprachlichen Wortimpuls.
3. Componente: Erregung des Sprachapparates durch den Wortimpuls von der Broca'schen Stelle aus, — Sprache.

Jede dieser drei Componenten hat eine andere Bedeutung. Und da jede derselben Schaden erleiden kann, so muss je nach diesem Schaden der Charakter der resultirenden Sprachstörung sich ändern.

In der ersten Componente, wo die Erregung der Sinnesorgane seelisch assimilirt und als Wortbild deponirt wird, kurz, wo die innere Gedanken- oder Seelensprache gebildet wird, ist im Princip nur eine Störung möglich, die Erkrankung oder Vernichtung der Seelenfelder selbst. Dann kann die Erregung der Sinnesorgane sich entweder nur unvollkommen oder gar nicht in einen Begriff, eine Vorstellung und deren Wortbild verwandeln. Und je nachdem der Hinterhaupts- oder der Schläfenlappen erkrankt ist, fehlen dann dem Kranken die Begriffe, die Vorstellungen und deren Bezeichnung im ersten Fall für die Dinge, die er sieht, im zweiten für die, die er hört. Er ist psychisch blind oder psychisch taub geworden, ohne doch materiell die Fähigkeit zu sehen und zu hören verloren zu haben. Da der Kranke für alles das, wofür ihm die Vorstellung und also auch die Bezeichnung fehlt, auch den sprachlichen Ausdruck nicht besitzt, so ist er auch psychisch stumm. Und diese psychische Stummheit bezeichnet man als „sensorische Aphasie". Es geht aus dieser Darstellung hervor, dass der psychisch Blinde nur das, was er sieht, der Seelentaube nur das, was er hört, nicht versteht und nicht bezeichnet. Dagegen kann der erste ebenso für die Gehörseindrücke, wie der zweite für die Eindrücke des Gesichtssinnes psychisch und also auch sprachlich gesund sein.

Zu einer wahren Bewegungsstörung wird eine Sprechstörung erst dann, wenn eines der beiden letzten Glieder der dreigliederigen Kette des Sprachapparates Sitz der Erkrankung wird. Diese beiden Glieder beginnen, wie wir wissen, an der Broca'schen Stelle und endigen in den äusseren Werkzeugen der Sprache.

Ist die Broca'sche Stelle zerstört, so besitzt der Kranke die innere Sprache in ihrem ganzen Umfang. Er sieht und hört mit Verständnis und kennt für alles, was seine Seele empfängt, die entsprechende Bezeichnung. Aber das Wortbild, das seiner Seele vorschwebt, muss in der Seele als Gefangener bleiben, denn der Schlüssel ist verloren gegangen, der dem Gedanken den Weg nach aussen öffnet, die Zauberformel der sprachlichen Bewegungsvorstellung, die die Broca'sche Stelle spricht und die dem gefangenen Gedanken das Thor sprengt. Jetzt gleicht der Kranke dem Tonkünstler, der hört und sieht und Melodien schafft, der aber diese Melodie in vernehmbare Töne nicht umwandeln kann, weil die Claviatur des Instrumentes vernichtet ist, dem er sonst Töne und Klänge entlockt hat. Und weil bei einem solchen Kranken der Theil seines Sprechapparates nicht functionirt, welcher den von der Seele bewegten Tasten des Sprechvorganges entspricht, nennt man seine Aphasie eine motorische. Als paraphasisch bezeichnet man denjenigen, welcher Worte verwechselt.

Von den Stilling'schen Kernen ab zu den Stimmbändern und den Muskeln der Sprachwerkzeuge entspricht dieser ganze Rest, das dritte Glied in der Kette, dem einfachen Tonmechanismus, wie er sich auch im Clavier an die Tasten anschliesst. Die Störungen, die ihren Sitz in den Bestandtheilen des Sprachmechanismus selbst haben, bezeichnet man als anarthrische. Und dieser Mechanismus leidet entweder in allen Theilen, wenn, wie bei der Bulbärparalyse, das nervöse Centrum, die Stilling'schen Kerne, afficirt sind. Oder er leidet in seinen einzelnen Bestandtheilen, die in der allermannigfaltigsten Art erkranken können und dann je nach ihrem physiologischen Antheil an der Bildung der Worte und Töne die Sprache in einer ebenso mannigfaltigen, als für jeden Fehler charakteristischen Weise verändern.

Füge ich noch zu der eben gegebenen Skizze der Sprachpathologie hinzu, dass es für die Wirkung einer Störung in der Sprachkette physiologisch gleichwerthig ist, ob eine der drei Arten von Centren, die in derselben thätig sind, ausser Function gesetzt ist, oder die Nervenbahn, welche von jedem derselben direct innervirt wird; so heben sich aus dieser Skizze alle Grundphänomene scharf heraus, welche die von der Natur in so grosser Zahl geschaffenen Sprachstörungen dem pathologischen Verständnis vollkommen klar legen.

b) Stummheit.

Auch die Stummheit erhält im Gegenbild der Aphasie ihre eigenen und scharfen Contouren. Sie ist nicht, was sie bei oberflächlicher Betrachtung zu sein scheint, eine Anomalie oder das Resultat eines Mangels der Sprachbewegung. Denn bei den Stummen ist sowohl das Centrum der Bewegungsvorstellung, die Broca'sche Stelle, als der Nerv- und Muskelapparat intact, der von dieser Stelle aus innervirt wird. Auch die Organe der Seelensprache sind bei ihnen anatomisch gesund. Denn die Rinde samt ihren Seelenfeldern und ihren Verbindungen mit der Broca'schen Stelle befindet sich materiell in vollkommen normalem Zustande. Aber dieser ganze Apparat functionirt bei den Stummen nicht in ordnungsgemässer Weise, entweder, weil er es überhaupt nicht gelernt hat, oder, weil er es verlernt hat. Und schuld an dem einen, wie an dem anderen ist einzig der Mangel der Gehörsfunction.

Wie der Blinde keine Vorstellung von der Farbe, so hat der Taube keine Vorstellung vom gesprochenen Wort. Und jeder Gesunde wird das leicht begreifen, wenn er sich die Frage vorlegt, ob er eine Melodie wiedergeben kann, die er noch nicht gehört oder die er bereits vergessen hat.

Die Sprache erlernt nicht, wer taub geboren ist. Derjenige vergisst sie mit der Zeit, welcher sein Gehör verliert.

Meist handelt es sich hierbei um rein peripherische Processe der Gehörsorgane selbst oder der Gehörsnerven. Letztere gehen bei Kindern am häufigsten in Folge von meningitischen Processen zu Grunde.

c) Agraphie, Seelenstörung des Schreibmechanismus.

Als Product geistiger Entwicklung steht auf einer Höhe mit der Sprachbewegung die Schreibbewegung. Und dieser dürfte jede höhere künstlerische Technik gleichwerthig sein, wie malen, musiciren u. s. w. Wie die Sprachbewegung ihr psychisches Centrum in der Broca'schen Stelle hat, so hat die — von den anderen Fertigkeiten wissen wir noch nichts Positives – Schreibbewegung nach Charcot ihr Centrum in dem Fuss der zweiten linken Stirnwindung (Fig. 1. Gyr. front. med.) Es liegt demnach das Schreibbewegungscentrum zum Centrum der Bewegungen des Armes in demselben Verhältnis (vergl. d) Willensbewegungen), wie das Sprachcentrum zum Centrum der Mundbewegungen und der Zunge, nämlich in dichter Nachbarschaft derselben und nach vorn. Im Uebrigen gelten für die Störungen des Schreibvermögens dieselben Gesichtspunkte, welche wir soeben für die Sprachbewegung kennen gelernt haben. Wir können demnach auch von einer sen-

sorischen, wie von einer motorischen Agraphie sprechen und dieselben analogen Erkrankungen annehmen, wie wir sie eben für den Sprechapparat genauer analysirt haben.

Die sensorischen Centren für das Schreiben sind dieselben, wie für die Sprache. Denn es dienen als solche die Seh- und die Hörsphären. Da aber, wie wir eben gesehen haben, das psychische Bewegungscentrum für das Schreiben, besser die Schreibbewegungsvorstellung, mit dem psychischen Bewegungscentrum der Sprache (Broca'sche Stelle) nicht identisch ist, so müssen sensorische Agraphie und sensorische Aphasie zusammenfallen, während motorische Agraphie und motorische Aphasie es nicht brauchen Der sensorisch Agraphische kann natürlich schriftlich nicht wiedergeben, was er sieht oder hört, aber nicht versteht. Er kann daher weder etwas aufschreiben, was er hört (Dictat), noch etwas beschreiben, was er sieht.

Dagegen besitzt er die mechanische Schreibfertigkeit und kann, was er sieht, mechanisch, d. h. ohne Verständnis schriftlich wiedergeben, folglich auch abschreiben.

Dem motorisch Agraphischen fehlt dagegen die Fähigkeit, die Schreibbewegungen auszuführen. Er kann also auch nicht Dinge und Begriffe schriftlich bezeichnen, die er richtig versteht und auffasst.

d) *Willensbewegungen.*

Wie die Sprache die höchste, so ist die (Skelet)-Muskel-Function (Locomotion) die allgemeinste Form der Bewegung. Sie ist für den Menschen nicht nur, wie die Sprache, ein Bindeglied zwischen Seelenleben und materieller Welt, sie giebt ihm auch eine gewisse Macht, seinen Willen zur Ausführung zu bringen, seinen Körper unter die Herrschaft seines Geistes zu setzen und sich der Umgebung gegenüber die persönliche Freiheit zu wahren.

Ihr gehört deshalb auch ein sehr beträchtliches Gebiet der Hirnrinde an. Man hat sie die „motorische“ Sphäre genannt. Sie besitzt aber, wie wir wissen, alle für die Locomotion nothwendigen Fähigkeiten und ist daher das Seelenfeld der Bewegung überhaupt (vergl. Figg. 1 und 2, schraffirter Theil). Dieses Feld umfasst die vordere, die hintere Centralwindung (Gyrus centralis anterior et posterior), die auf der medialen Gehirnfläche gelegene und auf dem Scheitel verlaufende Verbindungsbrücke beider, das Paracentralläppchen mit seinen Betz'schen Riesenzellen und den Stirnlappen.

Die Centralwindungsschlinge enthält in ihrem obersten Drittel die Centren für die Bewegung der Beine, in ihrem mittleren Drittel die Centren für die Bewegungen der Arme, in ihrem unteren, an die Sylvi'sche Grube (Fassa Sylvii) grenzenden Drittel die Centren für die

Bewegungen des Gesichtes und der Zunge. Der Rest des Stirnlappens birgt die Centren für die Muskeln des Rumpfes.

Jede der beiden Hemisphären besitzt ein solches Seelenfeld der Bewegung und beherrscht durch Vermittlung der von ihm ausgehenden Bahnen des Stabkranzes die Bewegungen der entgegengesetzten Körperhälfte

Leiden die Centralwindungen beim Menschen durch irgend einen pathologischen Process, so stellen sich nach bisheriger Erfahrung ausschliesslich motorische Lähmungen ein. Dagegen nimmt man an, dass diese motorischen Lähmungen mit gleichzeitigem Verlust der Sensibilität beim Menschen nur dann verbunden sind, wenn neben den Centralwindungen auch noch der Scheitellappen (Parietallappen) afficirt ist.

Die Versuche am Thier, die in den Resultaten der anatomischen Untersuchung menschlicher Gehirne ihre Unterstützung fanden, ergeben dem gegenüber, dass die Centralwindungen beim Thier nicht nur motorisch, sondern auch sensibel sind. Sie vermitteln neben der Bewegung nach Schiff noch die Tastempfindung, nach Nothnagel das Muskelgefühl und nach Munk die Vorstellung von der Lage und der Bewegung der Extremitäten. Deshalb hat sie Munk als die „Fühlsphäre“ bezeichnet.

Die anatomischen Untersuchungen des menschlichen Gehirnes durch Flechsig haben ergeben, dass zu den Centralwindungen des Menschen, aus denen die motorischen Pyramidenbahnen hervorgehen, auch noch Fasern von empfindlichen Abschnitten des Nervensystems gelangen. So hat man ein Recht zu vermuthen, dass auch beim Menschen die Centralwindungeu empfindende Eigenschaften besitzen. Da aher die Centralwindungen in erster Linie den Angriffspunkt für die willkürliche Bewegung bilden und erst in zweiter Linie die den Bewegungsorganen eigenthümlichen Empfindungen zur Perception bringen, gewissermaassen als eine Nebenfunction der Bewegung, so sind sie offenbar der seelische Motor der Rinde, das Seelenfeld der Bewegungsorgane und als solches auch das Seelenfeld der Bewegungsempfindungen, während der Begriff „Fühlsphäre“ nur einen Theil, und zwar gerade den untergeordneten ihrer Functionen ausdrückt. Die Bezeichnung „Fühlsphäre“ muss daher aufgegeben und durch die des „Seelenfeldes der Bewegung“ ersetzt werden.

e) Unwillkürliche Bewegungen.

Seelenfeld der vegetativen Functionen (der Affectäusserungen, der psychophysischen Processe und bilateralen Functionen).

Nicht nur der productiven, auch der receptiven Seite der Seele sind, wie wir bereits wissen, Bewegungen eigen. Beherrscht der Wille die Muskulatur des Skelets, so beherrscht das Gemüth alle

Muskelapparate des vegetativen Lebens. Deshalb müssen auch diese ein Seelenfeld auf der Gehirnrinde besitzen. In der That sind denn auch für alle durch Affecte erregbaren Apparate des vegetativen Lebens auf der Gehirnrinde eigene Centren gefunden worden; für die Schweissdrüsen (Adamkiewicz), die Blutgefässe (Eulenburg, Landois), den Magen, die Harnblase, die Vagina, die Speicheldrüsen (Bechterew).

Ich habe in meinen Arbeiten über die Schweisssecretionsnerven [1]) dargethan, dass diese sich in ihrem centralen, wie peripherischen Verlauf dem System der motorischen Nerven anschliessen und an klinischen Beispielen gezeigt, dass auch ihr Rindencentrum mit der Region der willkürlichen Bewegungen zusammenfällt. Der Versuch am Thier, wie die Erfahrungen am Menschen haben das bestätigt. Beim Hunde liegen die Centren der in Rede stehenden Apparate in den dem Sulcus cruciatus benachbarten Rindentheilen. Beim Menschen hat man kürzlich bei Operationen am Stirnlappen (Mikulicz) eine profuse Erregung des Speichelsecretionsapparates beobachtet.

Durch Affecte aber werden nicht nur Organe des vegetativen Lebens auf dem Wege des Sympathicus, sondern wie wir bereits wissen, auch Körpermuskeln, mit Vorliebe die des Gesichtes, auf dem Wege cerebro-spinaler Nerven, speciell des Nervus facialis, erregt.

Die Erfahrung lehrt nun, dass die mimischen Gesichtsbewegungen welche die Affecte begleiten und besonders beim Lachen und Weinen sich einstellen, auch ganz unabhängig von der Rinde auftreten und sich geradezu in pathologischem Grade steigern, wenn die Rinde erkrankt oder gar theilweise zerstört ist, so bei Erweichungsherden und der Herdsclerose der Rinde.

Dann kann es sogar geschehen, dass der Gesichtsausdruck, den der Kranke willkürlich nicht ändern kann, im Affect unwillkürlich auf das Lebhafteste bewegt wird.

Es geht hieraus hervor, nicht nur dass die Rinde beim gesunden Menschen die Erregungen der psycho-physischen Apparate hemmt, sondern auch, dass diese Apparate neben den corticalen noch andere, den corticalen coordinirte, Centren besitzen müssen. Man nimmt gegenwärtig an, dass dieses Centrum der Sehhügel (Thalamus opticus) sei.

Es ist bekannt, dass neugeborene Kinder einerseits Lust, anderseits Hunger, Durst und Schmerz empfinden, dass sie diese Gefühle durch instinktartige Bewegungen triebartig abwehren oder befriedigen und sie ebenso mit entsprechenden Gesten, mit ungezügeltem Schreien und Weinen den Schmerz, mit ununterdrückbarem Lachen die Lust begleiten. Eine entwickelte Rinde aber besitzen sie nicht. Daraus ergiebt sich, ebenso

[1]) Die Secretion des Schweisses, eine bilateral-symmetrische Nervenfunction. Berlin 1878.

wie aus dem Vorhandensein von Lust- und Unlustgefühlen bei grosshirnlosen Hunden, dass alle primitiven Empfindungen, wie die von ihnen erregten unmittelbaren Triebe ihren physiologischen Sitz in den Grosshirn-Ganglien haben müssen, dass aber die Rinde als Sitz des Bewusstseins und des Willens die Thätigkeit dieser Ganglien physiologisch hemmt, d. h. physisch über sie herrscht und sie zügelt.

2. Das Seelenfeld des Sehens.

Dem Sehorgan gehört das Rindengebiet des unteren Scheitelläppchens (Gyrus angularis und G. marginalis), der Occipitallappen, zumal die erste Occipitalwindung, und nach neueren Erfahrungen auch der Cuneus (graues Feld, Tafel I und II) an.

Während die Occipitallappen, speciell Innenfläche und Pol derselben (Nothnagel, Wildbrand, Heuschen), die seelische Perception des Netzhautbildes vermitteln, das „psychische Sehen", enthalten der Gyrus angularis und marginalis, so wenig es auch bisher gelungen ist, den Zusammenhang dieser Theile mit dem Sehorgan anatomisch festzustellen, wahrscheinlich nicht nur die psychischen Centren für die Bewegungen und für die Bewegungsempfindungen des Auges, sondern auch noch die physiologischen Centren für alle anderen zur Ernährung und Erhaltung des Auges nothwendigen Verrichtungen und Functionen, — somit die psycho-physiologische Gesamtheit aller dem Auge zukommenden centrifugalen Innervationen. Wenigstens ist das beim Thier der Fall (Adamkiewicz).

Wie Munk gefunden hat, ruft die Zerstörung eines Occipitallappens beim Hunde eine sehr grosse, aber nicht vollkommene Unfähigkeit hervor, die mit dem entgegengesetzten Auge gesehenen Objecte zu erkennen. Die Erinnerungsbilder derselben gehen verloren und werden erst allmählich wieder erlernt, indem sie sich am Rande des Hirndefectes ansetzen. Wird auch dieser Rand wieder zerstört, so wird das Thier abermals psychisch blind. Zerstörung beider Occipitallappen zieht vollkommene „Seelenblindheit" nach sich. Dass die Zerstörung beider Occipitallappen erst vollkommene Seelenblindheit zur Folge hat, die Eines Occipitallappens jedoch nur eine unvollkommene des entgegengesetzten Auges, hat seinen Grund darin, dass jeder einzelne Occipitallappen Nervenfasern von beiden Netzhäuten und zwar von den ihm im Auge entsprechend gelagerten Netzhauthälften enthält.

Nun ist jede Retina mit ihrer äussersten lateralen Partie durch Sehnervenfasern dem äussersten lateralen Stück der gleichseitigen Sehsphäre zugeordnet. Der viel grössere übrige Theil jeder Retina gehört dem viel grösseren Theile der gegenseitigen Sehsphäre zu und zwar so,

dass dem inneren Rande jeder Retina immer der mediale Rand der Sehsphäre, dem oberen Rande der Retina der vordere und der untere Rand der Sehsphäre entspricht (Munk).

Es folgt daraus, wie bei einseitiger Läsion einer Sehsphäre vorzugsweise das gegenseitige Auge leidet, thatsächlich aber eine Störung in der Perception der beiden gleichgelegenen Netzhauthälften, eine sogenannte „Hemiopie“ oder „Hemianopsie“ sich einstellt. Demnach wirkt die Zerstörung eines occipitalen Rindenfeldes der Durchtrennung des gleichzeitigen Sehstranges (Tractus opticus) analog, dessen mediale Faserpartie sich im Chiasma kreuzt, um die gleichgelegene Netzhauthälfte des gegenseitigen Auges zu versorgen.

Bezüglich der Art, wie man sich das psychische Sehen vorzustellen habe, stehen sich zur Zeit zwei Ansichten gegenüber. — Wilbrand denkt sich das psychische Festhalten der Bilder ähnlich wie das photographische, andere Autoren können sich auch die psychische Vorstellung des Raumes ohne Mitwirkung des bulbomusculären Gefühlsinnes nicht denken (Lissauer).

Der Irrthum, welchen die zuletzt erwähnte Ansicht birgt, wird durch die Thatsachen leicht erwiesen, dass wir eine Photographie räumlich sehen, obgleich sie eine einfache Fläche darstellt, und dass uns alle Traumbilder räumlich erscheinen, obgleich wir während des Schlafes unser Sehorgan überhaupt nicht bewegen. Auch kann man bei geschlossenen Augen sehr gut jeden Raum und jeden Körper, den man einmal gesehen hat, sich wieder auf das Vollkommenste als Raum und als Körper denken.

Das dem Hinterhauptlappen nach vorn dicht angrenzende untere Scheitelläppchen mit seinem Gyrus supramarginalis und G. angularis besitzt, wie erwähnt worden ist und ich zuerst gezeigt habe, motorische und tropische Apparate für das Auge. Wird der Parietallappen des Kaninchengehirns mit Laminaria comprimirt, so treten die in Folgendem beschriebenen Erscheinungen ein.

Gehirncompressionsphänomene im Bereiche der Augenmuskeln.

Exophthalmus (Glotzauge). Compression des Lobus occipitalis giebt sich sofort am Auge zu erkennen. Der der gedrückten Hemisphäre gegenüberliegende Augapfel tritt aus der Augenhöhle heraus und bietet einen auffälligen Exophthalmus dar. Die Lider schliessen sich über demselben weniger, als auf der gesunden Seite und lassen ein grösseres Stück Sclera sehen, als unter gewöhnlichen Verhältnissen. Die Schwierigkeit, das vorgetretene Auge zu schliessen, ist wahrscheinlich der Grund, welches das operirte Thier nun häufig nur mit dem gesunden Auge, also monoculär, blinzelt.

Der Exophthalmus beschränkt sich nicht immer auf das der comprimirten Hemisphäre gegenüber liegende Auge. Nicht selten wird trotz einseitiger Hirncompression auch noch das zweite Auge exophthalmisch.

Der Exophthalmus bleibt, auch wenn die Hirncompression fortdauert, nur kurze Zeit bestehen Schon 24 Stunden nach der Operation tritt der protrudirte Bulbus in die Augenhöhle wieder zurück. Dieses Zurücktreten giebt gewöhnlich den Zeitpunkt an, nach welchem sehr bald in den Körpermuskeln Lähmungen einzutreten pflegen.

Strabismus (Schielen). Mit dem Exophthalmus zu gleicher Zeit nimmt das Auge eine anormale Stellung ein. Es rollt nach aussen und oben und versteckt sich unter das obere Lid. So entsteht ein deutlicher Strabismus divergens (Auswärtsschielen), der dem Kaninchengesicht einen ganz ungewöhnlichen und auffallenden Ausdruck giebt. Parese des Rectus internus und des Trochlearis scheinen diesem Strabismus zu Grunde zu liegen.

Zum Strabismus gesellt sich nicht selten noch Ptosis (Herabhängen des oberen Lides) hinzu. Die früher vergrösserte Lidspalte wird dadurch klein, kleiner als auf der gesunden Seite.

Nystagmus (Augenzittern). Zur Zeit, da der Exophthalmus verschwindet und der Bulbus in seine Orbita wieder zurücksinkt, entsteht ziemlich gleichzeitig mit der Compressionslähmung der Körpermuskulatur Nystagmus. Beide Augäpfel beginnen in kurzen Rotationen zu zucken. Der Nystagmus ist, nach meinen Erfahrungen, eines der Symptome, welches die Compression mit der Reizung des Gehirns gemein hat. Und ich sehe ihn deshalb als ein Symptom an, welches die bereits zum Reiz gediehenen Compressionsgrade anzeigt. Der Zeit nach fällt der Nystagmus meist mit derjenigen Phase des Spasmus zusammen, wo Tremor entsteht. Nicht selten macht man dann die eigenthümliche Bemerkung, dass das Anschwellen (die Exacerbationen) des zu einer gewissen Zeit rhythmisch fluctuirenden Tremor genau mit den nystagmischen Rotationen der Bulbi coincidiren. Dann gewinnt man den Eindruck, als ob Nystagmus und Tremor durch dieselben Entladungen eines Reizes ausgelöst würden, der in gleichen Pausen wiederholt und in denselben Momenten blitzartig in alle Nerven ausstrahlt.

Einwirkung auf die Pupille. Es findet sich in der Literatur[1]) die Angabe vor, dass die durch Geschwülste bedingten unilateralen Krämpfe häufig mit Verengung der Pupille (Myosis paralytica) desjenigen Auges vergesellschaftet sind, welches der vom Tumor gedrückten Hemisphäre gegenüberliegt. Meine Versuche können diese am Menschen

---

[1]) Vergl. Franz Müller, Zur Jackson'schen Epilepsie etc, Transaction of the international medical Congress, London 1881, Vol. II, p. 19.

gemachte Erfahrung auch nicht bestätigen. Ich hebe dieses negative Resultat umsomehr hervor, als wenigstens für das Thier Munk[1]) bei seinen Hirnrindenexstirpationen niemals Einflüsse auf die Pupille wahrgenommen hat und als auch beim Menschen regelmässige Beziehungen zwischen Herdläsionen und Papillarveränderungen von Klinikern[2]) nicht beobachtet worden sind.

Wie schon erwähnt, geht der Exophthalmus schnell vorüber. Mit dem Einsinken des Augapfels in die Orbita aber nimmt eine höchst interessante Reihe von Veränderungen an demselben den Anfang.

Der Blick wird eigenthümlich matt und stumpf. Die Hornhaut verliert ihren gewöhnlichen Glanz. Dann fällt der Augapfel zusammen und füllt bald nicht mehr die Lider aus. Diese hängen schlaff über ihm und bilden einen weiten schlotternden Sack, der vor der Orbita in Falten herabhängt. Den Grund dieser Vorgänge erkennt man sofort, sobald man den Augapfel mit einer stumpfen Nadel berührt. Die Hornhaut giebt dem Nadeldruck ohne Weiteres und ungewöhnlich leicht nach. Ueberall sinkt letztere sofort ein und bildet eine weite schlaffe Delle.

Das Auge hat seinen Tonus verloren.

Hand in Hand mit dieser Erschlaffung gehen Veränderungen am Auge, welche dessen Gefässe betreffen.

Die Bindehaut (Conjunctiva) röthet sich. Gefässchen werden in ihr in reicher Zahl sichtbar, welche man vorher nicht bemerkt hat. Dann nimmt die Iris an dieser Hyperämie Theil. Beim gesunden Kaninchen erscheint sie grauweiss, fast blutleer und zeigt dem blossen Auge höchstens zwei quer über die untere und die obere Hälfte verlaufende zarte Blutgefässstämmchen.

Unter dem Einfluss der Hirncompression wird auch die Regenbogenhaut (Iris) hyperämisch. Bald schimmert sie blutroth durch die Hornhaut hindurch.

Betrachtet man sie jetzt genauer, dann sieht man, dass stark geschlängelte, wulstig aufgeblähte, traubenförmige Knäuel von Gefässchen dieses ihr Ansehen bedingen, dass diese stark gefüllten Gefässchen die Iris radienförmig durchziehen und am Ciliarrand aus einem Gefässkranz hervorgehen.

Auch aus der Pupille strahlt der Reflex des Augenhintergrundes in lebhafterem Roth hervor, als gewöhnlich.

Untersucht man nun diesen Augenhintergrund mit dem Augenspiegel, dann sieht man die Chorioidea durchzogen von ungewöhnlich

---

1) Ueber die Functionen der Grosshirnrinde etc. p. 65.

2) Nothnagel, Topische Diagnostik der Gehirnkrankheiten, Berlin 1879, p. 591.

breiten und stark geschlängelten Venen. Und zwischen diesen Venen erscheinen selbst die Streifen des Retinagewebes roth, welche sonst nur einen grauröthlichen Schimmer besitzen.

Es befinden sich also Conjunctiva und die ganze Traubenhaut (Uvealtractus) im Zustand einer starken Hyperämie. Und diese Blutüberfüllung fällt um so lebhafter auf, als sie nur einseitig ist und nur dasjenige Auge betrifft, welches der der comprimirten Hemisphäre entgegengesetzten Seite angehört. Nimmt auch zuweilen das zweite Auge sympathisch an diesen Vorgängen theil, so geschieht das immer nur in einem schwachen Grade, so das die Differenz im Verhalten beider Augen immer eine auffällige bleibt.

Bald offenbart es sich, dass die geschilderten Circulationsstörungen des Auges trophischer Natur sind.

Dass sie einen mechanischen Grund nicht haben können, beweist schon ihr monoculäres Auftreten. Dass sie dagegen mit Nervenvorgängen im Zusammenhang stehen, zeigt sich evident darin, dass das kranke Auge und die gedrückte Hemisphäre sich kreuzen.

Und dass es endlich ein destruirender Nerveneinfluss ist, der die Gefässe des kranken Auges zur Dilatation bringt, das wird aus den entzündlichen Erscheinungen klar, welche nach der Dilatation sich im hyperämischen Auge entwickeln.

Die Conjunctiva wird durchfeuchtet (succulent), schwillt an und beginnt ein schleimig-eitriges Secret abzusondern. Das Vorderkammerwasser wird trübe. Das Bild des Augenhintergrundes fängt in Folge dessen an, undeutlicher zu werden und zu verschwinden. Auch auf der Iris erscheinen die ersten Boten der Entzündung. Ein weisslicher Belag deckt ihre vordere Fläche. Untersucht man diesen Belag nach dem Tode des Thieres mikroskopisch, so erkennt man leicht, dass es eine fibrinöse, von weissen Blutkörperchen durchsetzte Exsudatmembran ist.

Ob auch Veränderungen an der Hornhaut Platz greifen, darüber kann ich keine genauere Auskunft geben, da über das beschriebene Entzündungsstadium hinaus Thiere gewöhnlich nicht am Leben zu erhalten sind. Und das scheint wiederum darin seinen Grund zu haben, dass die trophischen Störungen am Auge erst zur Zeit jenes gefährlichen Wendepunktes entstehen, wo Muskelspannung und Lähmung (Spasmus und Paralyse) einander begegnen.

Die Frage, welche die eben angeführten experimentellen Ergebnisse vor Allem anregen, ist die Frage nach der nächsten Ursache der geschilderten Vorgänge, die Frage, ob sie denn wirklich reine Compressionseffecte sind, als welche sie eben geschildert worden sind. Dass das der Fall ist, unterliegt keinem Zweifel.

Denn durch Entfernung des raumbeschränkenden Herdes aus der Schädelhöhle kann man den Gang der geschilderten Erscheinungen in

jedem Stadium ihrer Entwickelung unterbrechen und das kranke Auge wieder zur Norm zurückführen.

Es macht dann in der That einen frappirenden Eindruck, das Schielen (den Strabismus) weichen, das geröthete Auge wieder abblassen, die natürliche Spannung des Auges wiederkehren und den gläsernen Blick sich wieder beleben zu sehen.

Und wenn damit der Nachweis geführt ist, dass alle die am Auge zur Beobachtung kommenden Phänomene thatsächlich nichts weiter, als die Resultate reiner Gehirncompression sind, dann gewinnen wir mit diesem Nachweis das für die Erkenntnis der Natur der Ernährungs- oder trophischer Störungen gewiss sehr interessante Factum, dass trophische Störungen mehr durch einen leidenden Zustand der trophischen Centren als durch deren Ausserfunctionssetzung hervorgerufen werden.

Denn Zerstörungen der Hirnrinde erzeugen nicht nur keine Lähmungen der Muskeln, sondern vor Allem auch keine Hyperämie, keine Entzündung, keine Verminderung der Spannung im Auge.

Dieses Ergebnis erinnert uns unwillkürlich an Charcot's bekannte Hypothese von dem Einfluss dauernder Reizungen trophischer Nervenapparate auf die Erzeugung trophischer Störungen.

Danach soll für trophische Störungen maassgebend sein nicht, wie allgemein angenommen wird, die Trennung trophischer Nerven von ihren Centren, sondern vielmehr die dauernde Reizung, welche der trophische Nervenapparat nach seiner Durchtrennung durch die pathologischen Producte erleidet.

Die angeführten Versuchsresultate bestätigen nicht nur die Richtigkeit dieser Hypothese, sie wandeln sie in eine vollberechtigte Thatsache um.

Dass auch beim Menschen Hirncompression Ursache trophischer Störungen des Auges sein kann, das beweist ein von mir beschriebener Krankheitsfall[1]).

Hier hatte ein die Hirnoberfläche drückender Abscess an dem der comprimirten Hemisphäre gegenüber liegenden Auge eine isolirte eitrige Conjunctivitis hervorgerufen. Und diese Bindehautentzündung (Conjunctivitis) verschwand sofort ohne anderes therapeutisches Zuthun, als der Abscess durch die Oeffnung des trepanirten Schädeldaches entleert worden war.

In seiner „Topischen Diagnostik“ der Gehirnkrankheiten[2]) sagt Nothnagel, dass sogenannte „neuroparalytische Ophthalmien“ bisher nur bei basaler Läsion des N. trigeminus beobachtet worden seien, dass sie zwar wahrscheinlich auch bei Herden in der Brücke vorkommen

[1]) Adamkiewicz, Hirndruck und Hirncompression, II. Theil, p. 86.
[2]) Berlin 1879, p. 693.

könnten, dass indessen darüber noch keine thatsächlichen Erfahrungen vorlägen und dass bei höher gelegenen Herden Ophthalmien thatsächlich noch nicht gesehen worden sind.

Andere Autoren[1]) stellen den Einfluss des Gehirns auf trophische Störungen des Auges überhaupt in Abrede.

Meine Thierversuche und die mit deren Ergebnissen vollkommen übereinseimmende Beobachtung am kranken Menschen scheinen mir den bisher nicht sicher gestellten oder gar geleugneten Beziehungen der Grosshirnrinde zu trophischen Störungen des Auges festere Grundlagen zu geben.

Noch einen zweiten wichtigen Schluss gestatten die angeführten Resultate.

Die Thierversuche haben gelehrt, dass als Folgen der Compression ein und desselben Hirnabschnittes nach einander Exophthalmus, Störungen in der Innervation der Augenmuskeln, wie es scheint auch im Sehact, Abnahme des Tonus nnd endlich trophische Störungen eintreten.

Ich habe hier die Resultate meiner Compressionsversuche auf die „Sphäre des Auges“ deshalb etwas genauer citirt, weil sie historisch und physiologisch von principieller Bedeutung sind und wie früher gezeigt worden ist, die Grundlage zur Feststellung des physiologischen Begriffes von der „Organseele“ gelegt haben.

Beim Menschen werden gleichfalls Beziehungen des unteren Scheitelläppchens (Fig. 1: Lob. pariet. inf.) zu Augenbewegungen, speciell zu denen der Musculi levatores palpebrarum snperiorum und orbiculares palpebrarum angegeben, also zum III. Gehirnnerven (N. oculomotorius), da nach Mendel die sogenannten „Augenäste“ des N. facialis nicht vom N. facialis, sondern vom III. Nerven versorgt werden. Man darf, wie gesagt, vermuthen, dass auch der Thränenapparat an derselben Stelle der Rinde seinen psychischen Angriffspunkt habe, an welcher sich der centrale Bewegungsapparat des Auges befindet.

Zweifellos aber ist es, dass auch dieser Theil psychisches Sehen vermittelt. Denn die meisten Störungen der Rinde, welche „Alexie“ (Unvermögen zu lesen) hervorrufen, haben hier (in der Nähe der Fossa Sylvii) ihre Stelle. — Auch stehen diese Theile zum Muskelsinn und zur Hautsensibilität in Beziehung.

Flechsig konnte einen Theil der sensiblen Haubenbahn bis zu ihnen verfolgen. Dagegen unterscheidet er zwei Sehstrahlungen. Die Sehstrahlung „im engeren Sinn“ umfasst nur die ganze Innenfläche des Hinterhauptlappens, eine schmale Zone im Bereich der ersten Occipital-

---

[1]) Vergl. die Discussion in der Berliner medic. Gesellsch. vom 9. Nov. 1882. Berliner klin. Woehenschr. 1883, No. 6.

windung und den Pol des Occipitallappens, nicht aber die äussere Fläche des Occipitallappens und auch nicht den Gyrus angularis. Die Sehstrahlung „im weiteren Sinn“ ist dagegen der mächtige, den Tractus opticus um das fünffache überragende Antheil des Sehhügels am Stabkranz. Dieser mitsamt dem Sehhügel hat mit dem Sehen nichts zu thun. Nur die Sehstrahlung im engeren Sinn ist eine im Sehhügel nicht unterbrochene Fortsetzung des Sehnerven und endet in der Sehstrahlung Gratiolet's und durch diese im Vicq d'Azyr'schen Streifen in der Rinde der Fissura calcarina (Fig. 1 und 2).

3. Das Seelenfeld des Hörens.

Das Gehörorgan hat sein Seelenfeld in den Schläfenwindungen (Gyri temporales, Fig. 1 und 2). Zerstörung dieser Windungen macht die Thiere unfähig, das Gehörte zu verstehen, macht sie psychisch taub.

Beim Menschen geschieht das Gleiche. Es ist Wernicke's Verdienst, gefunden zu haben, dass Zerstörung der obersten (ersten) Schläfenwindung gewöhnlich auf der linken Seite eine sogenannte „sensorische“ Aphasie zur Folge hat. Dem Kranken sind dann die Erinnerungsbilder an den Klang und den Sinn der Worte verloren gegangen (Worttaubheit, Kussmaul), und er ist dadurch auch unfähig geworden, das, was er hört, wiederzugeben. Das Vermögen, zu lesen, das Gelesene zu verstehen und zu sprechen aber behält er bei.

Nach Naunyn's statistischen Erhebungen klinischer Befunde bildet nicht die erste Schläfenwindung in ihrer ganzen Ausdehnung die Hörsphäre, sondern nur ein kleiner, dem oberen Ende der Fossa Sylvii angrenzender Theil derselben. Schliesslich ist es gelungen, die Hörsphäre noch genauer zu umgrenzen. Danach gehören derselben nur zwei Querwindungen des Schläfenlappens an, die in der Tiefe der Fossa Sylvii verborgen liegen und gewissermaassen die Wurzeln der ersten Schläfenwindung (gelb, Fig. 1) bilden (Flechsig). Sie stellen eine Brücke zwischen dem hinteren Rande der Insel und dem oben bezeichneten Theil der ersten Schläfenwindung her. Dieser Theil ist es, dessen Stabkranzantheil die ersten Markscheiden erst zwei Monate nach der Geburt und also später erhält, als der Stabkranzantheil aller anderen, beim Thier meist höher entwickelten Sinne. Erkrankt er und degeneriren in Folge dessen die zugehörigen Bahnen, so lässt sich diese Degeneration bis zum inneren Kniehöcker verfolgen (Monakow). Der innere Kniehöcker steht seinerseits mit dem unteren Vierhügel in Verbindung. Und zum unteren Vierhügel gelangen durch Vermittelung der lateralen Schleife und der Formatio reticularis die Fasern der R. cochlearis Nervi acustici (Flechsig, Bechterew).

Nun ist der eigentliche Hörnerv der R. cochlearis, während der R. ventriculi ein einfacher sensibler Nerv zu sein scheint.

Daraus ergiebt sich, dass der oben genauer beschriebene Theil. die Wurzeln der ersten Schläfenwindung, die eigentliche Hörsphäre darstellen müsse.

Ueber den Einfluss der Hörsphäre auf die Bewegungen des inneren wie des äusseren Ohres (Accommodation des Trommelfells und Dirigirung der Ohrmuschel, namentlich bei Thieren) ist etwas Bestimmtes bisher nicht bekannt geworden. Doch gestattet die Analogie anzunehmen. dass hier dieselben Beziehungen zwischen der Hörsphäre und den Bewegungen im und am Ohre bestehen werden, welche wir bezüglich der Gesichtssphäre und der Bewegungen des Auges kennen gelernt haben. Es ist diese Annahme um so berechfigter, als es bei Thieren gelingt. auch nach Entfernung der eigentlichen motorischen Zone durch Reizung fern davon gelegener Rindenpartien noch Ohrbewegungen hervorzurufen. Uebrigens hat man die Existenz von Fasern constatirt, welche von der Hörsphäre zur Grenzregion des Pulvinar und zum inneren Kern des Pulvinar verlaufen und also centrifugaler Natur sind.

4. Das Seelenfeld des Schmeckens.

Das Seelenfeld des Geschmacksorganes ist nach Munk das Ammonshorn und nach Ferrier der Gyrus uncinatus (Fig. 2), der übrigens nur eine Fortsetzung des Ammonshornes ist. Einseitige Zerstörung dieser Partien ruft Geschmacksverlust auf derselben Seite hervor.

5. Das Seelenfeld des Riechens.

Das Seelenfeld des Geruchsorganes soll nach den Einen die Balkenwindung (G. fornicatus, Fig. 2), nach Anderen gleichfalls die Hakenwindung sein. Nach Flechsig erhält der Riechnerv, der in der Wirbelthierreihe zuerst unter allen Sinnesnerven auftritt, beim Menschen erst am Ende des 9. Monates, also später, als andere Sinnesnerven, seine Markscheiden.

III. Die Grosshirnrinde als Seelenorgan.

So haben wir die wichtigsten bisher bekannt gewordenen Seelenfelder kennen gelernt und können aus der über sie gewonnenen Kenntnis Folgendes schliessen:

1. Die Seelenfelder besitzen wol eine bestimmte Lage, aber keine bestimmten Grenzen. Die Grenzen der Seelenfelder rücken mit der Zahl der gewonnenen Vorstellungen nach aussen gegen einander, können sogar an der Peripherie über einander wachsen und so theilweise einander decken.

2. Die bisher bekannt gewordenen Seelenfelder nehmen nur den kleineren Theil, etwa ein Drittel, der äusseren und der inneren Flächen beider Hemisphären ein. Der grössere Rest dieser Flächen, erste und zweite Stirnwindung, ein Theil der dritten, der Gyrus rectus im Stirnhirn, die Insel bis an ihre Ränder, die erste und zweite Parietal-, die zweite und dritte Temporalwindung mit Ausnahme des inneren Temporalpoles, der Gyrus occipito-temporalis, die zweite und dritte Occipitalwindung und der Präcuneus (Flechsig) steht mit den Sinnesorganen in keinem directen Zusammenhang. Er erhält auch später Mark, als die Seelenfelder, und bildet zwischen den Seelenfeldern ein neutrales Gebiet, über welches die wachsende Seele ihre Herrschaft ausdehnt.

Nach Flechsig fällt diesem neutralen Gebiet die Bedeutung zu, die Seelenfelder, die er „Sinnescentren" nennt, indirect mit einander zu verbinden und dadurch das „Zusammenwirken" der Sinneseindrücke, das „coagitiren" und „associiren" zu ermöglichen. Er betrachtet deshalb dies neutrale Gebiet als den Ausdruck eigenartiger seelischer Functionen und als den anatomischen Inbegriff seiner „Associationscentren".

Einer solchen Auffassung der „neutralen Gebiete" der Rinde kann unter keinen Umständen beigestimmt werden. Denn sie ist weder physiologisch, noch logisch haltbar.

Von „Centren" der Association zu sprechen, ist physiologisch fehlerhaft, weil der Begriff eines Centrum eine physiologische Eigenartigkeit und Specificität eines Centrum voraussetzt, die „Association" aber weder etwas eigenartiges, noch etwas specifisches ausdrückt. Sie ist überall ein und derselbe Vorgang, an welcher Stelle der Rinde und zwischen welchen Seelenfeldern auch immer sie stattfinden möge, derselbe, welcher die „Association" allenthalben ist, ob sie nun im Grosshirn oder im Kleinhirn, im verlängerten Mark oder im Rückenmark stattfindet. Eher könnte man das gesamte neutrale Gebiet als Ein

Associationscentrum ansehen. Dagegen aber wehrt sich der logische Begriff eines Centrum, der. wie gesagt, einen specifischen Inhalt, eine specifische Thätigkeit verlangt. Das „Associiren" hat aber nicht nur nichts specifisches an sich und kann deshalb gar nicht Function eines „Centrum" sein, sondern ist vielmehr eine Hauptfunction gerade der Nervenbahnen, bei welcher „Centren", d. h. Ganglien nur in secundärer Rolle mitwirken.

Die erwähne Auffassung von den Associationscentren steht aber nicht nur mit Gesetzen der Physiologie und der Logik, sondern auch noch mit einem wichtigen Naturgesetz in Conflict, mit dem Gesetz von der natürlichen Oekonomie.

Es widerspräche allen Gepflogenheiten der Natur, wenn sie für das „Associiren" der Sinnesfelder einen Apparat in Verwendung ziehen würde, der an Masse und räumlicher Ausdehnung das eigentliche Werkzeug um ein Vielfaches übertreffen würde. Die Thatsache widerlegt endlich vollends die genannte Auffassung von den „Associationscentren", dass die neutralen Gebiete von den wachsenden Seelenfunctionen in Anspruch genommen werden und als Sinnescentren werden. — Sind aber die neutralen Gebiete nichts anderes. als ihrer Bestimmung harrende Sinnescentren, so sind sie eben Sinnescentren und nicht Centren der Association.

Ich glaube deshalb, dass die bisher erhaltenen Resultate der Gehirnphysiologie besser folgende Deutung erhalten.

Eine principielle Scheidung motorischer einerseits, sensibler und sensorischer Functionen anderseits auf der Gehirnoberfläche giebt es nicht. Die früher für ausschliesslich motorisch gehaltenen vorderen Partien der Gehirnrinde zeigen beim Thier eine enge Vermischung sensibler und motorischer Centren. Und wenn auch beim Menschen diese Vermischung klinisch weniger vollständig hervortritt, die Centralwindungen im Grossen und Ganzen motorisch, der untere Theil der hinteren Centralwindung und das obere Parietalläppchen fast ganz sensibel sind: so liegen doch auch Erfahrungen vor, welche beweisen, dass Zerstörung der Centralwindungen mit dem Verlust der Bewegungs- und Tastempfindungen einhergehen, dass anderseits die Stirnwindungen, in denen die Centren für die Rumpfmusculatur liegen, der Sitz der höheren geistigen Thätigkeit in ganz vorherrschendem Maasse bilden. Es steht ja damit nicht nur die Thatsache in Einklang, dass das Volumen des Stirnlappens mit der Höhe der Intelligenz Hand in Hand geht, sondern auch noch die, dass diese Intelligenz und alle ihre Qualitäten — Gedächtnis, Urtheil, Kritik — schwinden, wenn diese Theile erkranken. Nicht nur, was wir von der Dementia paralytica wissen, beweist das. Auch die künstlichen Zerstörungen am Vorderhirn der

Affen lassen darüber keinen Zweifel zu, dass Zerstörung der Stirnlappen Stumpfsinn, Willensmangel, Gedächtnisverlust und Blödsinn zur Folge haben.

Diese Verbindung von Bewegung und Empfindung, die dem Gebiet der *Centralwindungen* eigen ist, macht, wie mir scheint, das seelische Substrat derselben nicht, wie das *Munk* zuerst definirt und *Flechsig* noch schärfer zugespitzt hat, zu einer „Körperfühlsphäre“, sondern zu einem seelischen Organ der *Bewegung*, in welchem diese die Hauptsache ist, dem Gefühl aber die Bedeutung eines für die Bewegungsfunction physiologisch zwar unentbehrlichen, aber immerhin doch nur secundären Attributes zukommt.

So stellt sich uns die sogenannte „Körperfühlsphäre“ als das auch unser Denken weit mehr befriedigende *Seelenorgan der Bewegung* dar, das alle Fäden in Händen hält, alle Functionen in sich vereinigt und dirigirt, welche die Bewegungsfunction zu einer für den Organismus zweckmässigen machen und sie *ganz* in den Dienst der Seele stellen.

Wie sich so der abstracte Begriff der einst sogenannten „motorischen Sphäre“ zu der Vorstellung eines concreten *Seelenorganes der Bewegung*, das in den Centralwindungen seinen Sitz hat, verdichtet, so lehren meine Ergebnisse über die Occipitallappen des Kaninchen zum ersten Mal, dass die früher sogenannte „Sehsphäre“ nicht nur das seelische Erkennen des Netzhautbildes vermittelt, sondern gleichzeitig auch alles das seelisch besorgt, was das Auge nicht entbehren kann, wenn es seinen Dienst ganz verrichten soll, die Muskel-, die Drüsenfunction und selbst die Ernährung.

Auch die den anderen Sinnesorganen dienenden Rindengebiete haben ihren anatomischen Antheil an der ihnen gehörigen Bewegung. Wir dürfen hieraus folgern, dass, was wir für das seelische Substrat des Auges gefunden, auch für das seelische Substrat aller anderen Sinnesorgane seine Geltung habe. Demnach sind sie alle nicht, wofür sie bisher galten, Felder abstracter seelischer Functionen, sondern die *anatomischen Seelensubstrate der einzelnen concreten Organsysteme*. Sie leisten Alles, was die nervöse Gesamtfunction ihres speciellen Organsystems erfordert, receptive, wie productive Innervationen, und vereinigen alle diesem Zwecke dienenden Nervenbahnen kabelartig zu Complexen, die von der Specialseele jedes einzelnen Organsystems umfasst, verwaltet und beherrscht werden.

Aus der Leistung aller Specialseelen ergiebt sich die seelische Gesamtkraft des Individuums, die individuelle Gesamtseele. Und diese ist endlich von dem Inhalt aller Specialseelen und von der Art, wie letztere unter einander verknüpft sind und mit einander functioniren, abhängig und also eine in den weitesten und nirgends eingeengten Grenzen variirende Macht.

Dieser unumstösslichen Thatsache hat auch die Natur ihre klaren und unzweideutigen Zeichen gegeben.

Sie hat die Organseelen an feste, aber winzige Gebiete der Rinde gebannt, aber zwischen ihnen mächtige und nirgends begrenzte Territorien gelassen, die, anfangs unbebaut und seelenlos, mit dem wachsenden Geist bebaut, befruchtet und seelenfähig werden.

Dann entstehen, wie in einem neu entdeckten Erdtheil, um die ersten Ansiedelungen — primäre Centren — immer neue, immer zahlreichere Colonien — secundäre Centren — die, angezogen und angeregt von jenen, sich ihnen dienstbar machen, um selbst zu leben und sich zu entfalten.

Und wie durch diese Anziehung, dieses Leben und Gedeihen der Colonisten ein wechselseitiger Verkehr zum Ausdruck kommt, der sich die Strassen für jeden einzelnen Gebrauch bahnt, so schafft sich jede Ganglienzelle, die von dem ursprünglichen und mächtigen Seelencentrum eines Sinnesorganes befruchtet wird, selbst die Bahn zu der sie belebenden Quelle, bis ebensoviel Tausende, Millionen und Milliarden von Communicationen die Rinde nach allen Richtungen hin und speciell die Organseelen unter einander verknüpfen, als Vorstellungen und Begriffe, Gedanken und Fähigkeiten sich in Gangliensubstanz modelliren und diese Vorstellungen und Begriffe, diese Gedanken und Fähigkeiten unter einander verkehren.

Hieraus erklärt es sich, wie im geistig entwickelten Menschen jede Verletzung der Rinde an bereits erworbenen Fähigkeiten immer ganz bestimmte, gewöhnlich sehr gewaltige und auffällige, seltener minutiöse oder gar schwer auffindbare Defecte hervorbringt, während bei Thieren und zumal bei den nicht am höchsten in der Intelligenz stehenden (Kaninchen) Abtragungen selbst grosser Rindengebiete ohne schwere oder gar sichtbare Folgen bleiben.

Es geht hieraus aber auch mit Klarheit hervor, dass eine Ganglienzelle der Rinde in dem Augenblick, da sie der Function sich erschliesst, sich gleichzeitig auch mit einer oder vielen anderen associirt. Ganglienfunction und Ganglienassociation sind also physiologisch identische Vorgänge und Begriffe, wie man sich die Thätigkeit eines Telegraphen nicht denken kann, der nicht mindestens aus zwei Stationen und ihrer Verbindung besteht.

Es wird aus alledem ersichtlich, wie unphysiologisch und daher verfehlt die „neue Eintheilung der Hirnrinde“ ist, die Flechsig vorschlägt, indem er „Sinnescentren“ und „Associationscentren“ auf der Rinde unterschieden wissen will, wäre diese Eintheilung nicht schon aus vielen anderen Gründen, wie ich gezeigt habe, unhaltbar.

Bei der grossen Wichtigkeit, welche die Kenntnis der Vertheilung der Seelenfelder auf der Gehirnoberfläche für die wissenschaftliche Be-

trachtungsweise aller Gehirnkrankheiten besitzt, ist es von grossem Interesse, ihre Lage mehr oder weniger scharf auch am lebenden Menschen feststellen zu können.

Man kann dies erreichen, wenn man die Gehirnoberfläche projicirt und auf dieser Projection die Schädelnähte genau nach der Natur entwirft. Das so erhaltene Bild lässt durch den gleichsam durchsichtigen Schädel den Verlauf ihrer Windungen genau im Verhältnis zur Lage der Schädelnähte erkennen. Und da die Schädelnähte am lebenden Menschen unter normalen Verhältnissen gut zu fühlen sind, so kann man sich unter Leitung so entworfener Tafeln auch am lebenden Menschen über die Lage seiner Seelenfelder und selbst seiner einzelnen Windungen einigermaassen gut unterrichten.[1])

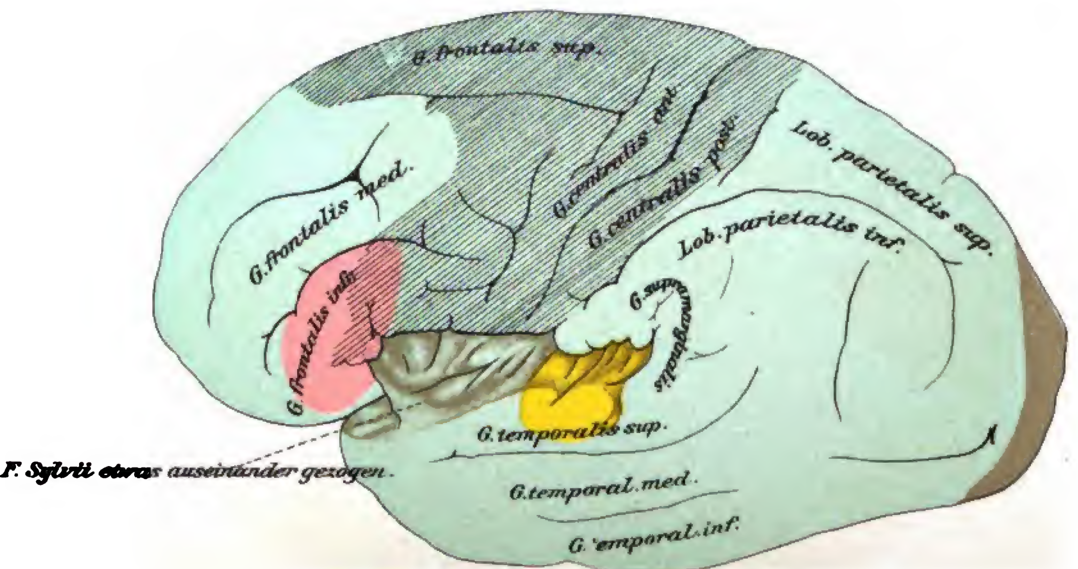
---

[1]) Vergl. Adamkiewicz: Tafeln zur Orientirung an der Gehirnoberfläche des lebenden Menschen bei klinischen Vorlesungen und chirurgischen Operationen. Wien. W. Braumüller u. Sohn. 1883.

Adamkiewicz: Die Grosshirnrinde als Organ der Seele.

Tafel I.

Fig. 1.



Broca'sche Stelle
Hören
Sehen
Bewegen

Fig. 2.

Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden.

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.